OBSERVACIONES CIUDADANAS
PROCESO PARTICIPACIÓN CIUDADANA POR MODIFICACIONES SUSTANTIVAS
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL COPIAPORT-E

El tercer periodo de Participación Ciudadana por modificaciones sustantivas se llevó a cabo entre el 28 diciembre 2023 y el 08 febrero 2024.

Evaluación técnica de las observaciones ciudadanas

110. Observante: Renata Trinidad Araya Jorquera (Observante 206)

Observación:
Este proyecto altera la biodiversidad marina que ya está en peligro de extinción. Es un proyecto que a largo plazo afectará también la calidad de vida de los habitantes, no debería llevarse a cabo.

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con las afirmaciones formuladas se puede informar que, en cuanto a la Biodiversidad marina, durante el proceso de evaluación se identificaron los potenciales impactos producto de las obras marítimas del Proyecto sobre el componente Ecosistemas marinos, impactos que se mencionan a continuación:

IEM-01: Alteración en nivel basal de ruido en hábitat de receptores sensibles de fauna mamífera marina e ictiofauna.
IEM-02: Pérdida de comunidades planctónicas, producto de la operación de los Módulos de Desalinización (captación agua de mar).
IEM-03: Alteración de comunidades bentónicas submareales producto de actividades asociadas a obras marítimas.

IEM-04: Alteración de comunidades bentónicas intermareales producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-05: Alteración del comportamiento de aves marinas, producto de las actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-06: Alteración del comportamiento de reptiles marinos (tortugas), producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-07: Pérdida de una proporción de pasto marino, producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-08: Afección de comportamiento de mamíferos marinos, producto del paso de barcos y/o embarcaciones a través de las rutas de navegación.

De estos ocho (8) impactos identificados, solo un impacto fue calificado como “Alto” (IEM- 03) y, por lo tanto, Significativo. En tanto, la mayoría se calificaron de magnitud “Media”, es decir, impactos medios no significativos, mientras que el IEM-05 calificó como “Bajo”, también no

significativo. Cabe precisar que, en base a los criterios consignados en el Artículo 11 de la Ley y en los Artículos 5 al 10 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, la metodología utilizada define como impactos ambientales significativos a todos aquellos calificados como "Alto".
En función de los resultados obtenidos, el Titular propone la siguiente medida para hacerse cargo del impacto significativo IEM-03, correspondiente a "Programa de rescate y relocalización de bancos naturales medio marino" consistente en el rescate y relocalización de moluscos y repoblamiento de macroalgas. Para mayor detalle de dicha medida, ver el Anexo 8.2 de la Adenda Complementaria "Programa de rescate y relocalización de bancos naturales medio marino.
Además, para minimizar los impactos al máximo posible y conservar la biodiversidad del área de influencia de los ecosistemas marinos, el Titular compromete acciones de manejo ambiental voluntarias, las que fueron descritas en detalle en el Capítulo 10 Compromisos Ambientales Voluntarios" del EIA, actualizadas en adendas y son reiteradas a continuación:

CAV-04: Monitoreo de mamíferos marinos.
CAV-05: Monitoreo de comunidades bentónicas.
CAV-06: Monitoreo de comunidades intermareales.
CAV-07: Monitoreo comunidades planctónicas.
CAV-08: Monitoreo de aves marinas.
CAV-09/09.1/09.2: Compromisos relativos a seguimiento, difusión e investigación respecto a tortugas.
CAV-10/10.1: Compromisos relativos a monitoreo del estado biológico de la especie de pasto marino y a su investigación biológica y ecológica.
CAV-22: Elaboración e implementación de un Protocolo de Avistamiento, Espera y de Rescate de Fauna Marina en áreas de afección por ruido submarino.

Para la descripción completa de los Compromisos Ambientales Voluntarios (CAV) para Ecosistemas Marinos, favor referirse al Anexo 12.1 del Adenda Excepcional.

Por otra parte, se ha propuesto un Plan de Vigilancia Ambiental para el componente Medio Marino cuyo objetivo principal será establecer un seguimiento de las condiciones ambientales del Proyecto previo a la construcción, y durante las fases posteriores de construcción y operación, de manera de lograr verificar el cumplimiento de las normas ambientales aplicables y detectar de manera temprana cualquier efecto no previsto o no deseado, de modo que sea posible controlarlo, aplicando oportunamente las medidas o acciones pertinentes. Para ello, en dicho plan se han establecido las estaciones de muestreo, variables, parámetros y estudios que debieran realizarse para estudiar la evolución del componente. Dicho plan se puede revisar en el Anexo 10.1 de la Adenda Complementaria.

En relación con la calidad de vida de los habitantes, cabe señalar que se ha realizado los respectivos análisis a los componentes que pudieran tener un efecto sobre ésta: calidad del aire, niveles de ruido y medio humano.

Calidad del aire

Para este componente se han identificado los siguientes impactos para las fases de construcción, operación y cierre del proyecto, tanto en el Sector Puerto como en el Sector de Obras Lineales.

ICA-01: Afectación receptores humanos por aumento de las concentraciones de material particulado (MP10, MP2,5 y MPS).
ICA-02: Afectación de receptores humanos por aumento de las concentraciones de gases.

Para la evaluación de dichos impactos, se efectuó una modelación de las emisiones atmosféricas, cuyos resultados indican que, en todas las fases, las mayores concentraciones se encuentran en los receptores ubicados en la cercanía de las obras del proyecto, y que al analizar el cumplimiento normativo en las estaciones de monitoreo, considerando el aporte de cada fase del proyecto más la línea de base evaluada y el aporte de otros proyectos, se obtiene que la totalidad de las estaciones evaluadas, no superan los umbrales de latencia o saturación de la norma. El impacto para ICA-01 tanto en la fase de construcción como en operación se califica como "Medio", por ende "No significativo". En tanto ICA-02 se califica como "Bajo", también considerado como "No significativo". Para la fase de cierre, se proyectan que el nivel de actividad sea menor respecto a la fase de construcción.

Niveles de ruido

En cuanto a los niveles de ruido, se han identificado los siguientes impactos en el sector de Puerto y Obras Lineales, en la fase de construcción (IRU-01, IRU-02 e IRU-03) y operación (IRU-01 e IRU-02) del Proyecto.

IRU-01: Afectación a receptores humanos por aumento de los niveles de presión sonora por maquinaria y equipos.
IRU-02: Afectación a receptores humanos por aumento de los niveles de presión sonora por flujo vehicular.
IRU-03: Afectación de receptores humanos por aumento de los niveles de presión sonora por tronaduras en cantera, explanada de servicio TGL y área de dragado del TM.

Para evaluar el impacto de la construcción u operación de las obras proyectadas, se determinó el cumplimiento o no de los máximos establecidos en el D.S. N° 38/2011 del MMA, respecto a emisiones sonoras en cada uno de los receptores humanos identificados en los sectores correspondientes. Según los resultados del estudio de ruido realizado para el proyecto, si bien el Proyecto tiene asociada la emisión de ruido y vibraciones, es posible concluir que dichas emisiones, bajo las condiciones más desfavorables, no superarán los valores establecidos por la normativa vigente. Por lo anterior, el tipo de impacto ha sido calificado como "Bajo" y por ende "No significativo".

Para mayor detalle, el estudio mencionado ha sido actualizado en el Anexo 7.2 "Estudio de ruido receptores humanos" de la Adenda Complementaria.

También, ha suscrito los siguientes compromisos ambientales voluntarios asociados al componente ruido:

CAV-18: Atenuación ruidos por retroceso de vehículos.
CAV-19: Plan monitoreo ruido fase construcción.

Los detalles de las medidas mencionadas se pueden revisar en el Anexo 12.1 "Descripción de los Compromisos Ambientales Voluntarios" del Adenda Excepcional.

Medio humano

Para el componente de medio humano, se identificaron y evaluaron los impactos en cada fase. Para aquellos que resultaran significativos, se proponen medidas de compensación y plan de seguimiento acorde.

Cuadro Impactos Medio Humano – Fase de Construcción

COMPONENTE AMBIENTAL	CÓDIGO	IMPACTOS	JERARQUIA
Medio Humano	IMH-01	Interferencia al acceso terrestre a varaderos de la AMERB del STI N°1 de Pajonales, en Punta Cachos.	No Significativo
	IMH-02	Interferencia en el acceso marítimo para las organizaciones de pesca de Pajonales, Caleta Totoral Bajo, Bahía Salada Norte y Caleta Maldonado (Bahía Salada Sur), al sector La Pingüinera	No Significativo
	IMH-03	Interferencia en el acceso al área de fondeo y desembarque en el sector de San Pedro para las organizaciones de pesca de Pajonales y Caleta Totoral Bajo	No Significativo
	IMH-04	Dificultad en el acceso a zonas de pastoreo para crianceros provenientes de San Pedro, ubicadas en áreas cercanas a Ruta C-390 y obras lineales del Proyecto.	No Significativo
	IMH-06	Afectación al desarrollo de la expresión cultural religiosa en gruta San Pedro, debido a la interferencia parcial en el acceso marítimo.	No Significativo
	IMH-07	Afectación a la actividad económica dependiente de extracción de recursos pelágicos realizada en sectores de El Faro, La Pingüinera, Isla Cima Cuadrada y AMERB S.T.I Pajonales 1, para las organizaciones de pesca Sindicatos N°1 y N°2 de Pajonales, Bahía Salada Norte, Bahía Salada Sur (Caleta Maldonado), y de Caleta Totoral Bajo	No Significativo
	IMH-09	Afectación económica al dueño y trabajadores de Cultivos Carrizal S.A., debido al cese de operaciones del centro acuícola	Significativo
	IMH-12	Desplazamiento de unidades productivas no indígenas del sector Bahía Chasco.	Significativo
	IMH-13	Desplazamiento de unidades productivas de individuos que se reconocen como indígenas sin adscripción a organizaciones indígenas (comunidades y asociaciones), del sector Bahía Chasco.	Significativo
	IMH-14	Alteración de condiciones productivas de las unidades a ser reasentadas no indígenas del sector Bahía Chasco	No Significativo

	IMH-15	Alteración de condiciones productivas de las unidades pertenecientes a individuos que se reconocen como indígenas sin adscripción a organizaciones indígenas (comunidades y asociaciones), del sector Bahía Chasco.	No Significativo
	IMH-16	Modificación de las relaciones sociales que mantienen las unidades productivas no indígenas del sector Bahía Chasco.	No Significativo
	IMH-18	Afectación de áreas productivas para los miembros de la Comunidad Indígena Diaguita Copayapu, miembros de la Comunidad Indígena Diaguita Chipasse Ta Nay Co y miembros de la Organización Social, Deportiva y Cultural Changa de Caleta Pajonales".	No Significativo

Cuadro Impactos Medio Humano – Fase de Operación

COMPONENTE AMBIENTAL	CÓDIGO	IMPACTOS	JERARQUÍA
Medio Humano	IMH-02	Interferencia en el acceso marítimo para las organizaciones de pesca de Pajonales, Caleta Totoral Bajo, Bahía Salada Norte y Caleta Maldonado (Bahía Salada Sur), al sector La Pingüinera	No Significativo
	IMH-03	Interferencia en el acceso al área de fondeo y desembarque en el sector de San Pedro para las organizaciones de pesca de Pajonales y Caleta Totoral Bajo	No Significativo
	IMH-05	Aumento en los tiempos de desplazamiento en rutas a utilizar por el Proyecto de manera compartida con personas de Bahía Chasco, Pajonales, Las Gaviotas, y propietarios de los lotes privados existentes	No Significativo
	IMH-06	Afectación al desarrollo de la expresión cultural religiosa en gruta San Pedro, debido a la interferencia parcial en el acceso marítimo	No Significativo
	IMH-08	Afectación a la actividad económica para las organizaciones de pesca Sindicato N°1 y N°2 de Pajonales, Bahía Salada Norte, Bahía Salada Sur (Caleta Maldonado), y de Caleta Totoral Bajo, asociada a la extracción de recursos pelágicos en sector La Pingüinera	No Significativo
	IMH-10	Afectación a la actividad económica dependiente de la extracción de recursos pelágicos de pescadores de Bahía Salada	No Significativo
	IMH-11	Aumento de la presión sobre servicios básicos en ciudades cercanas al Proyecto por presencia de trabajadores	No Significativo

	IMH-18	Afectación de áreas productivas para los miembros de la Comunidad Indígena Diaguita Copayapu, miembros de la Comunidad Indígena Diaguita Chipasse Ta Nay Co y miembros de la Organización Social, Deportiva y Cultural Changa de Caleta Pajonales".	Significativo
	IMH-19	Debilitamiento del arraigo territorial de personas pertenecientes al GHPPI, debido a la pérdida de disponibilidad de huiro en áreas intervenidas por el Proyecto.	No Significativo

Fuente: INERCO, 2024.

Cuadro Impactos Medio Humano – Fase de Cierre

COMPONENTE AMBIENTAL	CÓDIGO	IMPACTOS	JERARQUÍA
Medio Humano	IMH-08	Afectación a la actividad económica para las organizaciones de pesca Sindicato N°1 y N°2 de Pajonales, Bahía Salada Norte, Bahía Salada Sur (Caleta Maldonado), y de Caleta Totoral Bajo, asociada a la extracción de recursos pelágicos en sector La Pingüinera	No significativo
	IMH-18	Afectación de áreas productivas para los miembros de la Comunidad Indígena Diaguita Copayapu, miembros de la Comunidad Indígena Diaguita Chipasse Ta Nay Co y miembros de la Organización Social, Deportiva y Cultural Changa de Caleta Pajonales"	No Significativo

Fuente: INERCO, 2024.

Respecto de la afectación a la población asociada a la pesca y captura de recursos bentónicos por causa del proyecto, el Titular identifica las siguientes medidas en el Capítulo 6 "Plan de medidas de mitigación, compensación y reparación" del Estudio de Impacto.

Cuadro Descripción medida MCC-04

Nombre de la medida	MCC-04 Programa de Compensación Asociado al Cese de Operaciones de Cultivos Carrizal S.A.
Impacto Ambiental Asociado	Afectación económica al dueño y trabajadores de Cultivos Carrizal S.A., debido al cese de operaciones del centro acuícola
Componente Ambiental a que Aplica la Medida	Medio Humano
Sector del Proyecto	Sector Puerto
Tipo de Medida	Compensación
Objetivo de la Medida	Compensar la merma económica del grupo humano asociado al centro de cultivos que deberá cesar sus operaciones.

Descripción de la Medida	Como se indicó, la medida considera dos programas diferenciados; uno para el dueño del centro de cultivos, que perderá los ingresos derivados de la operación del mismo, y el otro para sus trabajadores, que perderán los ingresos asociados a su fuente laboral. Para efectos de estos últimos, se considera el número de trabajadores informados por el dueño del centro, pues en la negociación se ha tenido a la vista la nómina. De acuerdo a ella, desde noviembre de 2019 el número de dependientes es de 4 personas. Programa 1: Compensación vía negociación. En el caso del dueño, se proyecta una compensación acordada entre particulares, que subsane la merma que implica el perder sus ingresos producto de la operación del centro. El Titular ha establecido negociaciones con el dueño de modo de llegar a acuerdos en este sentido. El resultado de estas negociaciones ha quedado refrendado en un Acuerdo de Cese de Operaciones, que se entrega en el Capítulo 15 de este EIA. Programa 2: Compensación mixta. En el caso de los cuatro trabajadores mencionados, debe tenerse en consideración que el acuerdo tomado con el dueño contempla, como base, que los trabajadores sean debidamente indemnizados de acuerdo a lo que indica la ley (obligaciones laborales, previsionales, de seguridad social y tributarias de sus trabajadores). Sobre la base de ello, el Proyecto compensará a los trabajadores de la forma que se indica a continuación: a) El Titular compensará monetariamente por un monto equivalente a tres remuneraciones brutas del último mes trabajado, a cada uno de los cuatro trabajadores, como una forma de apoyar el proceso de búsqueda de un nuevo empleo. b) El Titular ofrecerá a cada uno de los trabajadores capacitaciones con el objeto de mejorar sus condiciones de empleabilidad, es decir, capacitaciones orientadas al mejoramiento de habilidades. Estas capacitaciones, para aquellos que deseen tomarlas, serán coordinadas por el Titular, contratando para estos efectos el apoyo de organismos de capacitación certificados de la Región de Atacama. El Titular apoyará a los trabajadores en la búsqueda de empleo, mediante la elaboración y actualización de sus Currículum Vitae, inscripción en la OMIL, preparación para entrevistas laborales, y apoyo en la búsqueda y postulación a empleos. En todo caso, el Titular considerará como primera opción la posibilidad de contratarlos para labores en construcción y/o operación, siempre y cuando sus habilidades y experiencia lo permitan.
Justificación de la Medida	Las medidas propuestas se justifican en función de la merma económica que implica la pérdida de empleo, por lo que se vuelve necesario compensar al dueño del centro de cultivo, y complementar la compensación legal que recibirán los trabajadores con su finiquito, adicionando medidas que les permitan estar mejor preparados para la búsqueda de empleo, y apoyando este proceso de modo de que, al cabo de tres meses, hayan encontrado una nueva ocupación.
Lugar de Implementación de la Medida	Las medidas tendrán lugar en la comuna de residencia de los trabajadores. En caso de que ello no sea factible, se considerarán otras comunas de la Región.

Método de Implementación de la Medida	En el caso del dueño, la implementación de la medida considera el cumplimiento de los acuerdos adquiridos en el proceso de negociación. En el caso de los trabajadores, la implementación de la medida considerará los siguientes pasos: 1. Una vez que el dueño entregue los verificadores de cumplimiento legal del finiquito (firma notarial y pago), el Titular se reunirá con cada uno de los trabajadores por separado, para determinar, en conjunto, la forma de pago de la compensación monetaria, que podrá ser en un solo pago o en tres, dependiendo de lo que prefiera cada trabajador. 2. En esta reunión, además, se actualizará en forma conjunta el CV de cada trabajador. 3. Con la información anterior, el Titular gestionará la búsqueda de capacitaciones y empleos disponibles, además de la inscripción en la OMIL correspondiente, sólo si el trabajador manifiesta su acuerdo en ello. 4. El listado de capacitaciones y empleos disponibles será entregado a cada trabajador, en una segunda reunión. En caso de que muestren interés y acepten ser inscritos en alguna capacitación, el Titular coordinará su desarrollo. En caso de que muestren interés en alguna plaza laboral ofrecida, el Titular apoyará al trabajador en el envío de los documentos necesarios para su postulación. 5. Si el Proyecto cuenta con plazas que se ajusten a la experiencia y habilidad de algún trabajador, ofrecerá la alternativa de manera individual a éste. Si no es así, durante tres meses el Titular apoyará la búsqueda de empleo, en la forma definida en el punto anterior. El Titular monitoreará la continuidad laboral de los trabajadores por un plazo de un mes desde iniciado su contrato en alguna empresa.
Plazo de implementación de la medida	La medida con el dueño será implementada desde el inicio de la construcción, momento en el cual se ejecutarán las medidas acordadas en la negociación. En el caso de los trabajadores, la medida comenzará a ejecutarse una vez el dueño actual de Cultivos Carrizal entregue los verificadores correspondientes del finiquito de los trabajadores, y durará tres meses, más un mes de monitoreo.
Indicador de cumplimiento de la medida	El indicador de cumplimiento de la medida corresponde, por separado, al siguiente: En el caso del dueño, a la ejecución efectiva del contenido del acuerdo negociado. En el caso de los trabajadores, al desarrollo de las acciones mencionadas en el plazo determinado (tres meses) para la obtención de un nuevo empleo Los verificadores de lo anterior corresponden a los siguientes: En el caso del dueño: o Acta firmada notarialmente por el dueño, que indique la conformidad de la ejecución del acuerdo. En el caso de los trabajadores: o Copia de los depósitos de dinero equivalentes a los 3 sueldos brutos de cada uno o Ficha actualizada con información laboral de cada trabajador, firmada por este o Listado de empleos y capacitaciones ofrecidas a cada trabajador, por un periodo de tres meses, firmadas por este. Cabe señalar que los listados serán entregados sólo hasta que el trabajador encuentre empleo. Constancia de voluntad del trabajador sobre su inscripción o no en OMIL, su inscripción o no en alguna capacitación, y su aceptación o no de algún empleo ofrecido en el periodo de tres meses.

Fuente: INERCO, 2024.

Cuadro Descripción medida MCC-05

Nombre de la medida	MCC-05 Plan de Reasentamiento de unidades productivas individuales y familiares de Bahía Chasco
ImpactoAmbiental Asociado	Impactos significativos: Desplazamiento de unidades productivas no indígenas del sector Bahía Chasco. Desplazamiento de unidades productivas de individuos que se reconocen como indígenas sin adscripción a organizaciones indígenas (comunidades y asociaciones), del sector Bahía Chasco Como se indicaba anteriormente, existen impactos no significativos que también se resuelven en el marco del Plan de Reasentamiento, pero cuyas medidas específicas corresponden a compromisos voluntarios. Estos impactos son los siguientes: Alteración de condiciones productivas de las unidades a ser reasentadas no indígenas del sector Bahía Chasco Alteración de condiciones productivas de las unidades indígenas sin adscripción a Comunidades Indígenas, del sector Bahía Chasco. Modificación de las relaciones sociales que mantienen las unidades productivas no indígenas del sector Bahía Chasco.
Componente ambiental a que aplica la medida	Medio humano
Sector del proyecto	Sector Puerto
Tipo de medida	Compensación
Objetivo de la medida	El Plan de Reasentamiento (o PDR), en términos generales, tiene por objetivo restablecer los sistemas de vida de las unidades productivas individuales y familiares de serán desplazadas de sus ocupaciones en Bahía Chasco a otro sitio en la misma Bahía, considerando medidas que aseguren una adecuada reubicación. Como se indicó, el Plan de Reasentamiento es de carácter individual, pero su medida es colectiva. De este modo, el PDR busca hacerse cargo en forma integral de todos los impactos significativos y no significativos para 29 unidades productivas individuales y dos de carácter familiar, que suman un total de 32 unidades productivas. 27 de estas 32 unidades son parte del Plan de Manejo que regula la extracción de recursos del sector. Las otras 5 unidades productivas están asociadas de manera indirecta a las 27 primeras, pero se caracterizan por su presencia permanente en el territorio. Por último, en el grupo de los miembros del Plan de Manejo, se han identificados 8 personas que pertenecen a alguna etnia, pero que no cuentan con adscripción a organizaciones formales indígenas
Descripción de la Medida	El Plan de Reasentamiento incluye una serie de medidas que son parte de lo que la Guía de Reasentamiento (SEA, 2014) denomina “Plan de Gestión Social”. Para hacerse cargo del efecto del desplazamiento, en dicho plan se considera lo siguiente: Sub-plan de Habitabilidad: El objetivo de este Sub-plan es la reposición de las ocupaciones físicas de los grupos humanos en Bahía Chasco. Para efectos de ello, se ha determinado la ejecución de los siguientes programas: Programa de desplazamiento individual: considera la construcción de infraestructura individual de características pesqueras en un predio común entregado en comodato por 50 años renovables, que permita disponer a cada unidad productiva y familiar de las condiciones necesarias para mantener la práctica de ocupación productiva del territorio.

	Programa de habitabilidad: considera la habilitación de cada infraestructura, de modo que cuente con las condiciones necesarias para ser ocupada (principalmente en términos de acceso a servicios básicos), la organización de la mudanza a ella y la reposición de infraestructura productiva necesaria. En el capítulo de Compromisos Ambientales Voluntarios, se consideran las siguientes acciones para gestionar los efectos no significativos del reasentamiento, indicados más arriba. Sub-plan de Sostenibilidad Productiva: El objetivo de este Sub-plan es favorecer la continuidad de las actividades productivas que se desarrollan en Bahía Chasco, a través de programas que las fomenten. Sub-plan de Sostenibilidad Social: El objetivo de este Sub-plan es favorecer el desarrollo de prácticas organizacionales que faciliten la rehabilitación social del grupo en el nuevo sitio.
Justificación de la medida	Las medidas propuestas se justifican en función del impacto significativo sobre quienes ocupan el sector de Bahía Chasco. Las obras permanentes del Proyecto, si bien no se superponen con ninguna de las dos secciones del asentamiento, se ubicarán muy próximas a este, particularmente al sector denominado Chasco, con lo que el movimiento de maquinaria, y la presencia de trabajadores durante la construcción afectarán su sistema de vida y costumbres. En función de ello, es que se ha evaluado como necesario su desplazamiento de modo de permitir el desarrollo del Proyecto sin generar mayores interferencias a los grupos humanos que les impidan mantener su forma de vida. El sitio de acogida para este desplazamiento ha sido evaluado en conjunto con los actores, en el marco de un proceso de relacionamiento iniciado el año 2018. La disposición y acuerdo con el sitio ha sido confirmada mediante la existencia de un acuerdo firmado, que se anexa al Plan de Reasentamiento. Este desplazamiento requiere, además, de compromisos ambientales voluntarios que aseguren que la reubicación de los reasentados sea apropiada y permita la continuidad tanto de la ocupación como de la actividad productiva. Ellos son tratados en el Capítulo 10 del EIA. Cabe señalar que las temáticas que son parte de estos compromisos voluntarios también fueron tratadas en el marco del proceso de relacionamiento, estableciéndose una mesa de trabajo entre el Titular y los afectados para gestionarlo
Lugar de implementacion de la medida	Las medidas tendrán lugar en el área de Bahía Chasco, considerando una distancia aproximada de 1 kilómetro al SE de la sección hoy denominada “Chasco”, y de unos 250 metros al SO de la sección hoy denominado “Los Concha”.
Método de Implementación de la Medida	Para la implementación del Plan de Reasentamiento, se desarrollarán los siguientes pasos: Firma de acuerdo individual con cada uno de los reasentados, que integre las observaciones emanadas del proceso de tramitación ambiental. Definición de cronograma ajustado de las acciones, conforme a lo acordado en el punto anterior. Desarrollo de reuniones periódicas para informar avances en el proceso asociado a cada uno de los Sub-planes. Firma de constancia de conformidad, a nivel individual, al término de cada uno los Sub-planes. En el caso del Sub-plan de habiltabilidad, del que se trata en esta ficha, los pasos corresponden a los siguientes: 1) Sub-plan de habitabilidad: a. Definición de asignación individual de infraestructura, b. Definición de mecanismos de uso de infraestructura productiva, c. Entrega de la infraestructura, d. Apoyo en la mudanza al nuevo lugar. El detalle de los pasos

	a seguir en el caso de los Sub-planes de sostenibilidad económica y sociocultural se desarrollan en el Compromiso Ambiental Voluntario correspondiente. Mayor detalle de todas las acciones se encuentra en el Plan de Reasentamiento.
Plazo de implementación de la medida	El Plan de Reasentamiento completo considera una ejecución en los siguientes plazos: 1. Obras de construcción y habilitación de infraestructura: 6 meses, desde el inicio de la construcción del Proyecto. 2. Ejecución del Sub-plan de habitabilidad: 2 meses, desde el mes 5 desde el inicio de la construcción del proyecto. 3. Ejecución de las acciones asociadas al Sub-plan de desarrollo productivo: 2 años, a contar de la fecha de término del Sub-plan de habitabilidad. 4. Ejecución de las acciones asociadas al Sub-plan de desarrollo social: 1 año, a contar de la fecha de término del Sub-plan de habitabilidad. 5. Monitoreo del reasentamiento: 3 años. Respecto a las acciones del Sub-plan de habitabilidad, se consideran los siguientes plazos: 1. Definición de asignación individual de infraestructura: 1 mes, desde el mes 5 de construcción del Proyecto. 2. Definición de mecanismos de uso de infraestructura productiva: 1 mes, desde el mes 5 de construcción del Proyecto. 3. Entrega de la infraestructura: 1 mes desde el mes 6 de construcción del Proyecto Apoyo en la mudanza al nuevo lugar: 1 mes desde el mes 6 de construcción del Proyecto.
Indicador de cumplimiento de la medida	Los indicadores de cumplimiento de la medida corresponden a los siguientes: Del Plan de Reasentamiento: continuidad de la actividad productiva en el territorio por parte de los reasentados, considerando las medidas tomadas. Del Sub-plan de habitabilidad: Ocupación efectiva del sitio de desplazamiento por parte de los reasentados. Los verificadores de lo anterior corresponden a los siguientes: Del Plan de Reasentamiento: o Informes de monitoreo semestrales que den cuenta de la continuidad de la actividad productiva, considerando: Fotografías de la actividad en ejecución ▪ Declaraciones firmadas de los miembros del reasentamiento ▪ Informe de actualización de línea de base al año 5 del Plan de Reasentamiento. Del Sub-plan de habitabilidad: o Comodato firmado por los reasentados o Acta de entrega de la nueva infraestructura, firmada por cada uno de los reasentados, al momento de recibirla Informe que dé cuenta de las condiciones de habitabilidad de la infraestructura, firmado de manera individual por cada reasentado.

Cuadro Seguimiento medida MCC-04

Nombre Seguimiento	Seguimiento Medida MCC-04
Impacto Asociado	IMH-09: Afectación económica al dueño y trabajadores de Cultivos Carrizal S.A., debido al cese de operaciones del centro acuícola.
Medida asociada	MCC-04: Programa de compensación asociado al cese de operaciones de Cultivos Carrizal S.A.
Fase del proyecto	Construcción
Componente ambiental	Componente: Medio Humano. Subcomponente: Dimensión socioeconómica. Variable Ambiental: Afectación económica asociada a la pérdida de fuente laboral.

Ubicación de los Puntos o Sitios de Muestreo, Medición, Análisis y/o Control	Las medidas tendrán lugar en las residencias del dueño y de los trabajadores. Para el caso de estos últimos, en caso de que alguna de las acciones no pueda ser desarrollada en su comuna de residencia, se considerarán otras comunas de la Región, a menos que voluntariamente opte por no participar del Programa.
Parámetros a Utilizar para Caracterizar el Estado y Evolución del Componente Ambiental	En ambos casos, los parámetros están definidos en función de la variable ambiental a la que refiere el impacto. Para el caso del dueño, el parámetro corresponde, dada la existencia de una negociación ya acordada, al cumplimiento por parte del Titular de la transacción acordada. En el caso de los trabajadores corresponde a las acciones a realizar con el objetivo de reemplazar del empleo perdido: Pago de compensación monetaria. Apoyo en empleabilidad a través de la oferta de capacitaciones a los trabajadores. Ofrecimiento de apoyo en la búsqueda de empleo para los trabajadores.
Límites Considerados en la Evaluación	Considerando cada parámetro, se han contemplado los siguientes límites: En el caso del dueño el cumplimiento de la transacción acordada. En el caso de los trabajadores, se considera el cumplimiento de lo siguiente: o Pago de la compensación monetaria definida, en los tiempos acordados con cada uno de ellos o Apoyo en empleabilidad y búsqueda de empleo, sólo si el trabajador accede, por escrito, a ello.
Duración y Frecuencia del Seguimiento	En ambos casos, el seguimiento de la medida se estima en un año, debido a que el desarrollo de la medida completa corresponde a tres meses más un año más de monitoreo.
Método o Procedimiento de Muestreo	Los métodos o procedimientos de medición para cada uno de los parámetros señalados consideran la comparación de la situación constatada en línea de base con la situación luego de la ejecución de la medida. Para efectos de ello, se evaluarán los siguientes elementos: Con el dueño: o El parámetro “cumplimiento de la transacción acordada” se constatará en un acta firmada por el dueño, donde indique su completa satisfacción con el cumplimiento de la medida ejecutada. Con los trabajadores: El parámetro “pago de compensación monetaria” se medirá a partir de la constatación de las transferencias en dinero a las cuentas personas de cada uno de los trabajadores. o El parámetro “apoyo en empleabilidad” se medirá a partir de la constatación de verificadores que comprueben las gestiones desarrolladas por el Titular, actas de participación en capacitaciones y/o reuniones con especialistas técnicos. Cabe señalar que estas actividades sólo podrán ser desarrolladas si los trabajadores, individualmente, están de acuerdo. o El parámetro “apoyo en la búsqueda de empleo” se medirá a partir de la constatación de verificadores que comprueben las gestiones desarrolladas por el Titular, copia de inscripción en OMIL y empleos ofrecidos. Cabe señalar que estas actividades sólo podrán ser desarrolladas si los trabajadores, individualmente, están de acuerdo.
Periodo, Frecuencia y Plazo de Entrega de Informes	Se entregará un informe al finalizar el seguimiento de la medida a la SMA.

Fuente: INERCO, 2025.

Cuadro Seguimiento medida MCC-05

Nombre Seguimiento	Seguimiento Medida MCC-05
Impacto Asociado	IMH-12: Desplazamiento de unidades productivas no indígenas del sector Bahía Chasco. IMH-13: Desplazamiento de unidades productivas indígenas sin adscripción a Comunidades Indígenas, del sector Bahía Chasco.
Medida Asociada	Medida MCC-05: Plan de Reasentamiento de unidades productivas individuales y familiares de Bahía Chasco.
Fase del Proyecto	Construcción
Componente Ambiental	Componente: Medio Humano Subcomponente: Reasentamiento Variable Ambiental: Desplazamiento y reubicación de Grupos Humanos
Ubicación de los Puntos o Sitios de Muestreo, Medición, Análisis y/o Control	La medida se implementará en el sitio de acogida acordado entre el Titular y los reasentados. Esta área se encuentra a una distancia aproximada de 1 kilómetro al SE de la sección hoy denominada "Chasco", y de unos 250 metros al SO de la sección hoy denominado "Los Concha". Los sitios de medición corresponderán a las estructuras asignadas a cada una de las unidades productivas, individuales y familiares, según acuerdo con ellas.
Parámetros a Utilizar para Caracterizar el Estado y Evolución del Componente Ambiental	Los parámetros que se considerarán se asocian a las variables de desplazamiento y reubicación. Tal como se indica en la Guía de Evaluación de Impacto Ambiental de Reasentamiento de Comunidades Humanas (SEA, 2014), el reasentamiento implica "la mudanza de quienes habitan un lugar para permitir la ejecución de un proyecto", y "(…) la transferencia de la propiedad en intercambio por compensación". Ello ha llevado a que el Titular considere, dentro del Plan de Reasentamiento, un Sub-Plan de Habitabilidad, destinado a hacerse cargo del reemplazo de la infraestructura que actualmente ocupan los reasentados, que tiene características livianas principalmente, aunque algunos de ellos ocupan infraestructura sólida preexistente en el sitio, que han habilitado para efectos de su ocupación productiva. Debe considerarse que el reemplazo de la infraestructura considera una situación mejor, en términos de calidad, para los grupos humanos, pues es calificada como infraestructura pesquera, siendo por ello más sólida y contando con servicios básicos que hoy no se poseen en el asentamiento. El programa asociado a lo anterior, que es parte del sub-plan, se denomina Programa de Desplazamiento Individual, y considera la entrega de propiedad en comodato por 50 años, renovables, y la asignación de infraestructura para cada unidad productiva. Adicionalmente, el sub-plan cuenta con un programa de habitabilidad, que por su parte, contempla la habilitación de servicios básicos, la mudanza, y la construcción de infraestructura comunitaria, dentro de la cual se presentan las opciones para que quienes prestan servicios a las unidades productivas, que no forman parte del Plan de Reasentamiento, puedan hacer uso en los ciclos de ocupación en el lugar. En función de lo anterior, los parámetros a evaluar contemplan, para la variable desplazamiento, los siguientes: La construcción de infraestructura pesquera para el grupo humano - La entrega del sitio en comodato. La asignación de infraestructura para cada unidad productiva. La mudanza al nuevo sitio. La construcción de infraestructura productiva.

	La construcción de infraestructura comunitaria. Por otro lado, la Guía también señala que la reubicación corresponde a la "reintegración de las personas desplazadas con el objetivo de restablecer sus patrones de organización social". Los efectos asociados a esta variable no han sido evaluados como significativos, principalmente debido a que la existencia del Plan de Manejo entrega al grupo humano una fuerte razón externa para adaptarse a sus nuevas condiciones, las cuales no consideran un desplazamiento fuera de la Bahía. Independiente de lo anterior, el Plan de Reasentamiento considera como compromisos ambientales voluntarios dos sub-planes: uno de Desarrollo Productivo y otro de Desarrollo Social. El primero busca favorecer la continuidad de las actividades productivas que se desarrollan en Bahía Chasco, a través de dos programas: Programa de Fomento Pesquero y Programa de Fomento de la Recolección de Algas Pardas. El segundo sub-plan busca favorecer el desarrollo de prácticas organizacionales que faciliten la rehabilitación social del grupo en el nuevo sitio, contando con dos programas: un Programa de Desarrollo Organizacional, y un Programa de Seguridad. Los parámetros a verificar vinculados a lo anterior corresponden a los siguientes: El logro de acuerdo con el grupo humano para su participación en ambos sub-planes. El desarrollo de acciones asociadas al Desarrollo Productivo: entrega de equipamiento, desarrollo de asistencia técnica y capacitaciones, y vinculación a instituciones y redes de fomento productivo. El desarrollo de acciones asociadas al Desarrollo Social: participación en programas de fortalecimiento organizacional, participación en programas de convivencia vecinal, e implementación de medidas de seguridad individual y colectiva de la nueva infraestructura.
Límites Considerados en la Evaluación	Los límites consideran: Desplazamiento: La firma del comodato sobre el área de acogida. La mudanza a la nueva infraestructura del 100% de los hogares afectados. El uso de infraestructura comunitaria y productiva. Reubicación: El desarrollo de las acciones asociadas al Desarrollo Productivo, siempre y cuando se cuente con, a lo menos, un 50% de participación del grupo humano, refrendada en el acuerdo correspondiente. El desarrollo de las acciones asociadas al Desarrollo Social, siempre y cuando se cuente con, a lo menos, un 50% de participación del grupo humano, refrendada en el acuerdo correspondiente.
Duración y Frecuencia del Seguimiento	Considerando que los distintos sub-planes y sus programas tienen una duración diferenciada, el seguimiento se desarrollará desde el año 1. Debe considerarse que el desplazamiento contempla culminar antes de esta fecha.

Método o Procedimiento de Muestreo	Los métodos o procedimientos de medición para cada uno de los parámetros señalados consideran la comparación de la situación constatada en línea de base con la situación en el sitio de acogida. Para efectos de ello, se evaluarán los siguientes elementos: Desplazamiento: El parámetro "construcción de infraestructura pesquera para el grupo humano" se medirá a través de la inspección visual, constatada fotográficamente. El parámetro "entrega del sitio en comodato" se medirá a partir de la constatación de la firma del mismo por los reasentados. El parámetro "asignación de infraestructura para cada unidad productiva" se medirá a partir de la constatación de un plano con las asignaciones de cada unidad productiva, firmado por todos los reasentados. El parámetro "mudanza al nuevo sitio" se medirá mediante la inspección visual verificada fotográficamente y un acta por unidad productiva constatando el desarrollo de la actividad El parámetro "construcción de infraestructura productiva" se medirá a través de la inspección visual. El parámetro "construcción de infraestructura comunitaria" se medirá a través de la inspección visual. Reubicación: El parámetro "logro de acuerdo con el grupo humano para su participación en ambos subplanes" se medirá a partir de la constatación de la firma de al menos el 50% de los reasentados en el programa de desarrollo productivo, y la mayoría simple en el programa de desarrollo social, como se indicó más arriba. El parámetro "desarrollo de acciones asociadas al Desarrollo Productivo: entrega de equipamiento, desarrollo de asistencia técnica y capacitaciones, y vinculación a instituciones y redes de fomento productivo" se medirá a partir de la inspección visual de la entrega de equipamiento a través de verificadores fotográficos y actas de recepción, actas de participación en capacitaciones y/o reuniones con especialistas técnicos, y actas que comprueben las gestiones desarrolladas por el Titular para la vinculación con actores institucionales y fondos públicos. El parámetro "desarrollo de acciones asociadas al Desarrollo Social: participación en programas de fortalecimiento organizacional, participación en programas de convivencia vecinal, e implementación de medidas de seguridad individual y colectiva de la nueva infraestructura", se medirá a partir de la constatación de actas de participación en talleres de fomento organizacional y de convivencia vecinal, y la constatación en acta de implementación de las medidas de seguridad sugeridas. La información será revisada el año 5 por una auditoría independiente. Los resultados del seguimiento serán compartidos con cada unidad productiva.
Periodo, Frecuencia y Plazo de Entrega de Informes	Los informes serán entregados semestralmente a la SMA los años 1, 2, 3, 4 y 5 desde el inicio del reasentamiento (que comienza con el inicio de la construcción), con el grado de avance de cada uno de los sub- planes y programas definidos en el Plan de Reasentamiento, mencionados en la Medida y Compromiso Ambiental Voluntario asociado, y refrendado en la presenta tabla, hasta la finalización de cada uno de ellos, según cronograma. El año 5, el informe también considerará una actualización de la línea de base, para constatar el estado de los miembros del Plan de Manejo, de los demás reasentados, y la forma en que se vinculan con los prestadores de servicio. Este último informe será revisado por una auditoría independiente.

	Todos los informes entregados a la SMA serán compartidos con cada unidad productiva, respecto de lo que concierna a ella.

Fuente: INERCO, 2025.

111. Observante: Valeska Alanis Sandoval Tapia (Observante 207)

Observación:
Me parece un proyecto que arriesga el ecosistema y a una especie en particular; las Tortugas.

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con el riesgo sobre el ecosistema y en específico sobre tortugas éstas se evaluaron dentro del componente Ecosistemas Marinos. En el EIA se identificaron los posibles impactos sobre esta especie producto de las obras marítimas del proyecto, impactos que se mencionan a continuación:

IEM-06: Alteración del comportamiento de reptiles marinos (tortugas), producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-07: Pérdida de una proporción de pasto marino, producto de actividades asociadas a obras marítimas.

De estos impactos identificados, éstos se calificaron de magnitud “Media”, es decir, impactos medios no significativos. Cabe precisar que, en base a los criterios consignados en el Artículo 11 de la Ley y en los Artículos 5 al 10 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, la metodología utilizada define como impactos ambientales significativos a todos aquellos calificados como “Alto”. Por ende, los posibles impactos identificados sobre tortugas producto de las actividades del Proyecto, son considerados como impactos no significativos.

Sin perjuicio de lo anterior, para minimizar los impactos al máximo posible sobre las tortugas, el Titular compromete acciones de manejo ambiental voluntarias, las que fueron descritas en detalle en el Capítulo 10 Compromisos Ambientales Voluntarios” del EIA y actualizadas en adendas:

CAV-09/09.1/09.2: Compromisos relativos a seguimiento, difusión e investigación respecto a tortugas.
CAV-10/10.1: Compromisos relativos a monitoreo del estado biológico de la especie de pasto marino y a su investigación biológica y ecológica.

Para la descripción completa de los Compromisos Ambientales Voluntarios (CAV) para Ecosistemas Marinos, ver el Anexo 12.1 de la Adenda Complementaria Excepcional.

112. Observante: Javiera Fernanda Núñez Delgado (Observante 208)

Observación:
La construcción de un puerto en esta bahía, de la cual por años los residentes locales, pescadores artesanales y turistas han disfrutado por años, no solo afectaría al paisaje visual y natural o el acceso a estos espacios abiertos prístinos sino también a la fauna marina y desértica que vive en estas costas de hace millones de años y que cumplen con sus espacios de paso en sus ciclos naturales y de muchos otros un hogar permanente. No puede ser posible que se ponga un mega puerto en este lugar, de tantos otros lugares ya correctamente urbanizados para esto. No puede ser que se ponga de prioridad una empresa por sobre un paisaje que nos pertenece disfrutar a todos y las generaciones por venir. Un puerto así sería un daño permanente a todos estos actores y espacios. Se debiese llevar investigaciones también en relación con lo anterior h consultas ciudadanas constantes. Hablo con mí y por mi familia y grupo de amistades quienes visitamos estas playas por generaciones.

Anexo: 2DF3748C_27D8_44A4_AAA4_396BB27EF06D.png

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación a la posible alteración del paisaje visual y natural, en la presente evaluación ambiental, se identificaron los potenciales impactos producto de la implementación y operación de las obras del proyecto sobre el componente Paisaje, los que se analizaron tanto en el sector Obras Lineales, como en el sector Puerto. Los potenciales impactos se mencionan a continuación:

IPA-01: Obstrucción a la visibilidad de una zona con valor paisajístico: intrusión visual de un nuevo elemento en el paisaje asociada a la incompatibilidad de las obras con el área.
IPA-02: Alteración de los atributos de una zona con valor paisajístico, debido a la ejecución de obras y actividades del Proyecto.

De acuerdo con la evaluación de impactos, los resultados señalan que los impactos durante la fase de construcción en el sector Obras Lineales es "Bajo", mientras que en el sector Puerto es "Medio" ambos impactos No significativos. En tanto, durante la fase de operación, el impacto asociado a la obstrucción de la visibilidad de una zona con valor paisajístico en el sector Obras Lineales no se identifica, en tanto en el sector Puerto ambos impactos resultaron de carácter "Medio", y por lo tanto No significativos. El detalle de la evaluación de impactos del componente paisaje se puede revisar en la respuesta 8.9 de la Adenda, y en la respuesta 7.18 de la Adenda Complementaria.

En relación a la posible alteración al acceso a atractivos turísticos en la presente evaluación ambiental, se identificaron los posibles impactos producto de la implementación y operación de las obras del proyecto sobre el componente Atractivos Naturales o Culturales, para los cuales se analizó la potencial alteración de los atributos valor paisajístico, valor cultural y valor patrimonial, además la alteración del flujo de visitantes y turistas. Los impactos que se mencionan a continuación:

ITU-01: Alteración de zonas con Valor Turístico debido a la construcción del Proyecto y uso de rutas durante la fase de construcción.

ITU-02: Alteración de zonas con Valor Turístico debido a la construcción del Proyecto y uso de rutas durante la fase de operación.

De acuerdo con la evaluación de impactos, los resultados señalan que ambos impactos identificados corresponden a impactos de tipo "Bajo" y, por ende, No significativos.

En relación a la afectación a la fauna marina en la presente evaluación ambiental, se identificaron los potenciales impactos producto de las obras marítimas del proyecto sobre el componente Ecosistemas marinos, impactos que se mencionan a continuación:
IEM-01: Alteración en nivel basal de ruido en hábitat de receptores sensibles de fauna mamífera marina e ictiofauna.
IEM-02: Pérdida de comunidades planctónicas, producto de la operación de los Módulos de Desalinización (captación agua de mar).
IEM-03: Alteración de comunidades bentónicas submareales producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-04: Alteración de comunidades bentónicas intermareales producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-05: Alteración del comportamiento de aves marinas, producto de las actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-06: Alteración del comportamiento de reptiles marinos (tortugas), producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-07: Pérdida de una proporción de pasto marino, producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-08: Afección de comportamiento de mamíferos marinos, producto del paso de barcos y/o embarcaciones a través de las rutas de navegación.

De estos ocho (8) impactos identificados, solo un impacto fue calificado como "Alto" (IEM03) y por lo tanto, Significativo. En tanto la mayoría se calificaron de magnitud "Media", es decir, impactos medios no significativos, mientras que el IEM-05 calificó como "Bajo", también no significativo. Cabe precisar que, en base a los criterios consignados en el Artículo 11 de la Ley y en los Artículos 5 al 10 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, la metodología utilizada define como impactos ambientales significativos a todos aquellos calificados como "Alto".

En función de los resultados obtenidos, el Titular propone la siguiente medida para hacerse cargo del impacto significativo IEM-03, correspondiente a "Programa de rescate y relocalización de bancos naturales medio marino" consistente en el rescate y relocalización de moluscos y repoblamiento de macroalgas. Para mayor detalle de dicha medida, ver el Anexo 8.2 de la Adenda Complementaria "Programa de rescate y relocalización de bancos naturales medio marino".

Además, para minimizar los impactos al máximo posible y conservar la biodiversidad del área de influencia de los ecosistemas marinos, el Titular compromete acciones de manejo ambiental voluntarias, las que fueron descritas en detalle en el Capítulo 10 Compromisos Ambientales Voluntarios" del EIA, actualizadas en adendas y son reiteradas a continuación:

CAV-04: Monitoreo de mamíferos marinos.
CAV-05: Monitoreo de comunidades bentónicas.
CAV-06: Monitoreo de comunidades intermareales.
CAV-07: Monitoreo comunidades planctónicas.
CAV-08: Monitoreo de aves marinas.
CAV-09/09.1/09.2: Compromisos relativos a seguimiento, difusión e investigación respecto a tortugas.

CAV-10/10.1: Compromisos relativos a monitoreo del estado biológico de la especie de pasto marino y a su investigación biológica y ecológica.
CAV-22: Elaboración e implementación de un Protocolo de Avistamiento, Espera y de Rescate de Fauna Marina en áreas de afección por ruido submarino.

Para la descripción completa de los Compromisos Ambientales Voluntarios (CAV) para Ecosistemas Marinos, ver el Anexo 12.1 de la Adenda Complementaria Excepcional.

Por otra parte, se ha propuesto un Plan de Vigilancia Ambiental para el componente Medio Marino cuyo objetivo principal será establecer un seguimiento de las condiciones ambientales del Proyecto previo a la construcción, y durante las fases posteriores de construcción y operación, de manera de lograr verificar el cumplimiento de las normas ambientales aplicables y detectar de manera temprana cualquier efecto no previsto o no deseado, de modo que sea posible controlarlo, aplicando oportunamente las medidas o acciones pertinentes. Para ello, en dicho plan se han establecido las estaciones de muestreo, variables, parámetros y estudios que debieran realizarse para estudiar la evolución del componente. Dicho plan se puede revisar en el Anexo 10.1 de la Adenda Complementaria

En relación con la fauna desértica en la presente evaluación ambiental, se identificaron los posibles impactos producto de la implementación de las del proyecto durante la fase de construcción sobre el componente Fauna terrestre, impactos que se mencionan a continuación:
IFT-01: Pérdida de hábitat de fauna de especies en categoría de conservación en Sector Puerto.
IFT-02: Pérdida de hábitat de fauna de especies en categoría de conservación en Sector Obras Lineales.
IFT-03: Afectación de aves por aumento de los niveles de presión sonora por actividades del Proyecto.
IFT-04: Afectación de especies de micromamíferos de baja y media movilidad, Sector Puerto.
IFT-05: Afectación de especies de micromamíferos de baja y media movilidad, Sector Obras Lineales.
IFT-06: Afectación de especies de reptiles de baja movilidad, Sector Puerto.
IFT-07: Afectación de especies de reptiles de baja movilidad, Sector Obras Lineales.
IFT-08: Afectación de especies de macromamíferos, Sector Puerto.
IFT-09: Afectación de especies de macromamíferos, Sector Obras Lineales.

De estos nueve (9) impactos identificados, tres (3) se calificaron de magnitud “Alto” (IFT01, IFT-04 e IFT-06), es decir, de carácter significativo, por lo que se establecen medidas. El resto de los impactos se calificaron de carácter “Medio” y “Bajo”, es decir, impactos no significativos.

En función de los resultados obtenidos, el Titular propone las siguientes medidas de mitigación para hacerse cargo de los impactos significativos. La descripción completa de estas medidas se encuentra en el Anexo 11.1 de la Adenda Complementaria Excepcional.

Medida MMC-03: Plan de Rescate y Relocalización en Obras Areales Sector Puerto, asociada a los impactos IFT-01 e IFT-06.
Medida MMC-04: Plan de Perturbación Controlada Sobre Fauna de Baja Movilidad, asociada a los impactos IFT-04 e IFT-06.
Medida MMC-05: Capacitación y Educación Ambiental de Fauna Nativa, Incluyendo Restricción de Velocidad de Vehículos, Instalación de Señaléticas y Guías Informativas, asociada al impacto IFT-01.

Respecto a la elección de la ubicación del proyecto, el titular señala que esta se basa en varias ventajas específicas. Esta zona presenta condiciones oceanográficas favorables y una profundidad de fondo

marino que permite el abrigo de buques y naves de gran calado. Además, la zonificación territorial del Plan Regulador Comunal vigente permite la implementación de infraestructura portuaria y ofrece condiciones óptimas de accesibilidad.

Durante la etapa de planificación del Proyecto, se evaluaron varias alternativas de ubicación, para las cuales se llevó a cabo un análisis exhaustivo que consideró factores medioambientales, territoriales y socioeconómicos. El resultado de este análisis determinó que Punta Cachos es la mejor opción para el desarrollo del Proyecto. Esta ubicación no solo cumple con los criterios técnicos de constructibilidad y accesibilidad, sino que también minimiza los impactos ambientales comparado con otras posibles ubicaciones. Además, la zona seleccionada se encuentra en consonancia con los lineamientos estratégicos del Gobierno de Chile en materia portuaria.

El Proyecto también aportará significativos beneficios económicos y sociales a la Región, incluyendo la creación de empleo local y el fomento del dinamismo económico. El Titular coordinará con las autoridades regionales, provinciales y municipales para asegurar que la mano de obra local sea priorizada, lo cual contribuirá a la reducción de vulnerabilidades económicas en la zona.

113. Observante: María Isabel Becerra De La Cruz (Observante 212)

Observación:
Debe evaluarse el impacto ambiental de este proyecto.

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental.

Respecto a los impactos ambientales del proyecto, se han identificado y evaluado los impactos sobre los distintos componentes ambientales que el proyecto pudiera ocasionar, haciéndose cargo de los posibles efectos mediante un plan medidas de mitigación, reparación y compensación.

A continuación, se presentan los cuadros resumen actualizados con los impactos identificados y su significancia por fase del Proyecto:

Cuadro Resumen impactos identificados fase de construcción

COMPONENTES AMBIENTALES	CÓDIGO	IMPACTOS	SECTOR		SIGNIFICANCIA
			PUERTO	OBRAS LINEALES	
Calidad del aire	ICA-01	Afectación receptores humanos por aumento de las concentraciones de material particulado (MP10, MP2,5 y MPS)	X	X	No Significativo
	ICA-02	Afectación de receptores humanos por aumento de las concentraciones de gases	X	X	No Significativo
Niveles de ruido	IRU-01	Afectación de receptores humanos por aumento de los niveles de presión sonora por maquinaria y equipos.	X	X	No Significativo

	IRU-02	Afectación de receptores humanos por aumento de los niveles de presión sonora por flujo vehicular.	X	X	No Significativo
	IRU-03	Afectación de receptores humanos por aumento de los niveles de presión sonora por tronaduras en cantera, explanada de servicio TGL y área de dragado del TM.	X		No Significativo
Caracterización fisicoquímica de los suelos	ISU-01	Pérdida de superficie de suelo.	X	X	No Significativo
	ISU-02	Alteración de suelos por afectación de propiedades naturales y capacidad de sostener biodiversidad.	X	X	No Significativo
Nivel de vibraciones	IVI-01	Afectación a receptores humanos por aumento de niveles de vibraciones por maquinaria, equipos y tráfico vehicular.	X	X	No Significativo
	IVI-02	Afectación a receptores humanos por aumento de niveles de vibraciones por tronaduras en cantera, explanada de servicio TGL y área de dragado TM.	X		No Significativo
Oceanografía Física	IOF-01	Alteración de la calidad físico-química del agua de mar por resuspensión de sedimentos.	X		No Significativo
Flora y vegetación	IFV-01	Pérdida de superficie de formaciones vegetales con presencia de flora en categoría de conservación.	X	X	Significativo
	IFV-02	Pérdida de individuos de flora en categoría de conservación (herbáceas) por emplazamiento de obras.		X	No Significativo
	IFV-03	Pérdida de individuos de flora en categoría de conservación (cactáceas) por emplazamiento de obras.	X	X	Significativo
	IFV-04	Pérdida de individuos de flora en categoría de conservación (arbustivas) por emplazamiento de obras.	X	X	Significativo
	IFV-05	Alteración de flora en categoría de conservación por emisiones de material particulado sedimentable.	X	X	No Significativo
Flora No Vascular	INV-01	Pérdida de ejemplares de especies en categoría de conservación	X	X	No Significativo
Fauna Terrestre	IFT-01	Pérdida de hábitat de fauna de especies en categoría de conservación en Sector Puerto.	X		Significativo
	IFT-02	Pérdida de hábitat de fauna de especies en categoría de conservación en Sector Obras Lineales.		X	No Significativo
	IFT-03	Afectación de aves por aumento de los niveles de presión sonora por actividades del Proyecto.	X		No Significativo
	IFT-04	Afectación de especies de micromamíferos de baja y media movilidad, Sector Puerto.	X		Significativo

	IFT-05	Afectación de especies de micromamíferos de baja y media movilidad, Sector Obras Lineales		X	No Significativo
	IFT-06	Afectación de especies de reptiles de baja movilidad, Sector Puerto	X		Significativo
	IFT-07	Afectación de especies de reptiles de baja movilidad, Sector Obras Lineales		X	No Significativo
	IFT-08	Afectación de especies de macromamíferos, Sector Puerto	X		No Significativo
	IFT-09	Afectación de especies de macromamíferos, Sector Obras Lineales		X	No Significativo
Ecosistemas Marinos	IEM-01	Alteración en nivel basal de ruido en hábitat de receptores sensibles de fauna mamífera marina e ictiofauna.	X		No Significativo
	IEM-02	Pérdida de comunidades planctónicas, producto de la operación de los Módulos de Desalinización (captación agua de mar).	X		No Significativo
	IEM-03	Alteración de comunidades bentónicas submareales producto de actividades asociadas a obras marítimas.	X		Significativo
	IEM-04	Alteración de comunidades bentónicas intermareales, producto de actividades asociadas a obras marítimas.	X		No Significativo
	IEM-05	Alteración del comportamiento de aves marinas, producto de las actividades asociadas a obras marítimas.	X		No Significativo
	IEM-06	Alteración del comportamiento de reptiles marinos (tortugas), producto de actividades asociadas a obras marítimas.	X		No Significativo
	IEM-07	Pérdida de una proporción de pasto marino, producto de actividades asociadas a obras marítimas.	X		No Significativo
Patrimonio Cultural Arqueológico	IAR-01	Alteración de monumentos arqueológicos	X	X	Significativo
Paleontología	IPL-01	Alteración de yacimientos paleontológicos	X	X	Significativo
Paisaje	IPA-01	Obstrucción a la visibilidad de una zona con valor paisajístico: intrusión visual de un nuevo elemento en el paisaje asociada a la incompatibilidad de las obras con el área.	X		No Significativo
	IPA-02	Alteración de los atributos de una zona con valor paisajístico, debido a la ejecución de obras y actividades del Proyecto.		X	No Significativo

Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios	IAP-01	Afectación del Sitio Prioritario (Estrategia Nacional) “Zona del Desierto Florido”		X	No Significativo
	IAP-02	Afectación del Sitio Prioritario (Estrategia Regional) “Bahía Salado”	X		No Significativo
	IAP-03	Afectación del Sitio Prioritario (Estrategia Regional) “Quebrada de Morel”		X	No Significativo
	IAP-04	Afectación del Bien Nacional Protegido “Desierto Florido, Llanos de Travesía y Pajaritos”		X	No Significativo
Atractivos Naturales o Culturales	ITU-01	Alteración de zonas con Valor Turístico debido a la construcción del Proyecto y uso de rutas durante la fase de construcción.	X	X	No Significativo
Usos del Territorio	IUT-01	Alteración de los niveles de servicio de las rutas públicas de acceso al Proyecto	X	X	No Significativo
Medio Humano	IMH-01	Interferencia al acceso terrestre a varaderos de la AMERB del STI N°1 de Pajonales, en Punta Cachos.	X		No Significativo
	IMH-02	Interferencia en el acceso marítimo para las organizaciones de pesca de Pajonales, Caleta Totoral Bajo, Bahía Salada Norte y Caleta Maldonado (Bahía Salada Sur), al sector La Pingüinera	X		No Significativo
	IMH-03	Interferencia en el acceso al área de fondeo y desembarque en el sector de San Pedro para las organizaciones de pesca de Pajonales y Caleta Totoral Bajo	X		No Significativo
	IMH-04	Dificultad en el acceso a zonas de pastoreo para crianceros provenientes de San Pedro, ubicadas en áreas cercanas a Ruta C-390 y obras lineales del Proyecto.		X	No Significativo
	IMH-06	Afectación al desarrollo de la expresión cultural religiosa en gruta San Pedro, debido a la interferencia parcial en el acceso marítimo	X		No Significativo
	IMH-07	Afectación a la actividad económica dependiente de extracción de recursos pelágicos realizada en sectores de El Faro, La Pingüinera, Isla Cima Cuadrada y AMERB S.T.I Pajonales 1, para las organizaciones de pesca Sindicatos N°1 y N°2 de Pajonales, Bahía Salada Norte, Bahía Salada Sur (Caleta Maldonado), y de Caleta Totoral Bajo	X		No Significativo
	IMH-09	Afectación económica al dueño y trabajadores de Cultivos Carrizal S.A.,	X		Significativo

		debido al cese de operaciones del centro acuícola			
	IMH-12	Desplazamiento de unidades productivas no indígenas del sector Bahía Chasco.	X		Significativo
	IMH-13	Desplazamiento de unidades productivas de individuos que se reconocen como indígenas sin adscripción a organizaciones indígenas (comunidades y asociaciones), del sector Bahía Chasco.	X		Significativo
	IMH-14	Alteración de condiciones productivas de las unidades a ser reasentadas no indígenas del sector Bahía Chasco	X		No Significativo
	IMH-15	Alteración de condiciones productivas de las unidades pertenecientes a individuos que se reconocen como indígenas sin adscripción a organizaciones indígenas (comunidades y asociaciones), del sector Bahía Chasco.	X		No Significativo
	IMH-16	Modificación de las relaciones sociales que mantienen las unidades productivas no indígenas del sector Bahía Chasco.	X		No Significativo
	IMH-18	Afectación de áreas productivas para los miembros de la Comunidad Indígena Diaguita Copayapu, miembros de la Comunidad Indígena Diaguita Chipasse Ta Nay Co y miembros de la Organización Social, Deportiva y Cultural Changa de Caleta Pajonales".	X		No Significativo
Valor ambiental del Territorio	IVAT-01	Alteración del Valor Ambiental del Territorio	X		No significativo

Fuente: INERCO, 2025.

Cuadro Resumen impactos identificados fase de operación

COMPONENTES AMBIENTALES	CÓDIGO	IMPACTOS	SECTOR		SIGNIFICANCIA
			PUERTO	OBRAS LINEALES	
Calidad del aire	ICA-01	Afectación receptores humanos por aumento de las concentraciones de material particulado (MP_{10}, $MP_{2,5}$ y MPS)	X	X	No Significativo
	ICA-02	Afectación de receptores humanos por aumento de las concentraciones de gases	X	X	No Significativo
	IRU-01	Afectación de receptores humanos por aumento de los niveles de presión sonora por maquinaria y equipos.	X		No Significativo

Niveles de ruido	IRU-02	Afectación de receptores humanos aumento de los niveles de presión sonora por flujo vehicular	X		No Significativo
Oceanografía Física	IOF-02	Alteración de la calidad físico-química del agua de mar por descarga del efluente salino.	X		No Significativo
	IOF-03	Alteración por variación en la tasa de acumulación de sedimentos asociada a obras marítimas.	X		No Significativo
Flora y Vegetación	IFV-05	Alteración de flora en categoría de conservación por emisiones de material particulado sedimentable.	X	X	No Significativo
Ecosistemas Marinos	IEM-02	Pérdida de comunidades planctónicas, producto de la operación de los Módulos de Desalinización (captación agua de mar).	X		No Significativo
	IEM-05	Alteración del comportamiento de aves marinas, producto de las actividades asociadas a obras marítimas.	X		No Significativo
	IEM-06	Alteración del comportamiento de reptiles marinos (tortugas), producto de actividades asociadas a obras marítimas.	X		No Significativo
	IEM-08	Afección de comportamiento de mamíferos marinos, producto del paso de embarcaciones a través de las rutas de navegación.	X		No Significativo
Paisaje	IPA-01	Obstrucción a la visibilidad de una zona con valor paisajístico: intrusión visual de un nuevo elemento en el paisaje asociada a la incompatibilidad de las obras con el área.	X		No Significativo
	IPA-02	Alteración de los atributos de una zona con valor paisajístico, debido a la ejecución de obras y actividades del Proyecto.		X	No Significativo
Atractivos Naturales o Culturales	ITU-02	Alteración de Zonas con Valor Turístico debido a la Construcción del Proyecto y Uso de Rutas durante la Fase de Operación.	X	X	No Significativo
Usos del Territorio	IUT-01	Alteración de los niveles de servicio de las rutas públicas de acceso al Proyecto		X	No Significativo
Medio Humano	IMH-02	Interferencia en el acceso marítimo para las organizaciones de pesca de Pajonales, Caleta Totoral Bajo, Bahía Salada Norte y Caleta Maldonado (Bahía Salada Sur), al sector La Pingüinera	X		No Significativo
		Interferencia en el acceso al área de fondeo y desembarque en el sector de			

	IMH-03	San Pedro para las organizaciones de pesca de Pajonales y Caleta Totoral Bajo	X		No Significativo
	IMH-05	Aumento en los tiempos de desplazamiento en rutas a utilizar por el Proyecto de manera compartida con personas de Bahía Chasco, Pajonales, Las Gaviotas, y propietarios de los lotes privados existentes	X		No Significativo
	IMH-06	Afectación al desarrollo de la expresión cultural religiosa en gruta San Pedro, debido a la interferencia parcial en el acceso marítimo	X		No Significativo
	IMH-08	Afectación a la actividad económica para las organizaciones de pesca Sindicato N°1 y N°2 de Pajonales, Bahía Salada Norte, Bahía Salada Sur (Caleta Maldonado), y de Caleta Totoral Bajo, asociada a la extracción de recursos pelágicos en sector La Pingüinera	X		No Significativo
	IMH-10	Afectación a la actividad económica dependiente de la extracción de recursos pelágicos de pescadores de Bahía Salada	X		No Significativo
	IMH-11	Aumento de la presión sobre servicios básicos en ciudades cercanas al Proyecto por presencia de trabajadores	X		No Significativo
	IMH-18	Afectación de áreas productivas para los miembros de la Comunidad Indígena Diaguita Copayapu, miembros de la Comunidad Indígena Diaguita Chipasse Ta Nay Co y miembros de la Organización Social, Deportiva y Cultural Changa de Caleta Pajonales".	X		Significativo
	IMH-19	Debilitamiento del arraigo territorial de personas pertenecientes al GHPPI, debido a la pérdida de disponibilidad de huiro en áreas intervenidas por el Proyecto.	X		No Significativo
Valor ambiental del Territorio	IVAT-01	Alteración del Valor Ambiental del Territorio	X		No significativo

Fuente: INERCO, 2025.

Cuadro Resumen impactos identificados fase de cierre

COMPONENTES AMBIENTALES	CÓDIGO	IMPACTOS	SECTOR		SIGNIFICANCIA
			PUERTO	OBRAS LINEALES	
Oceanografía Física	IOF-01	Alteración de la calidad físico-química del agua de mar por resuspensión de sedimentos.	X		No Significativo
Flora y Vegetación	IFV-05	Alteración de flora en categoría de conservación por emisiones de material particulado sedimentable.	X	X	No Significativo
Ecosistemas Marinos	IEM-01	Alteración en nivel basal de ruido en hábitat de receptores sensibles de fauna mamífera marina e ictiofauna.	X		No Significativo
	IEM-03	Alteración de comunidades bentónicas submareales producto de actividades asociadas a obras marítimas.	X		No Significativo
	IEM-04	Alteración de comunidades bentónicas intermareales producto de actividades asociadas a obras marítimas	X		Significativo
	IEM-05	Alteración del comportamiento de aves marinas, producto de las actividades asociadas a obras marítimas.	X		No Significativo
	IEM-06	Alteración del comportamiento de reptiles marinos (tortugas), producto de actividades asociadas a obras marítimas.	X		No Significativo
	IEM-07	Pérdida de una proporción de pasto marino, producto de actividades asociadas a obras marítimas.	X		No Significativo
Patrimonio Paleontológico	IPL-01	Alteración de yacimientos paleontológicos	X	X	No Significativo
Usos del Territorio	IUT-01	Alteración de los niveles de servicio de las rutas públicas de acceso al Proyecto.	X	X	No Significativo
Medio Humano	IMH-08	Afectación a la actividad económica para las organizaciones de pesca Sindicato N°1 y N°2 de Pajonales, Bahía Salada Norte, Bahía Salada Sur (Caleta Maldonado), y de Caleta Totoral Bajo, asociada a la extracción de recursos pelágicos en sector La Pingüinera	X		No Significativo
Valor ambiental del Territorio	IVAT-01	Alteración del Valor Ambiental del Territorio	X		No significativo

Fuente: INERCO, 2025.

Para mayor detalle de la evaluación ambiental, ver el Capítulo 4 del EIA "Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales" y las posteriores actualizaciones según requerimiento en Adenda y Adenda Complementaria.

El resumen y descripción de las medidas de mitigación, reparación y compensación para aquellos impactos significativos se puede encontrar en el Anexo 11.1 "Fichas resumen" del Adenda Excepcional.

114. Observante: Rocío Estefani Vega Soto (Observante 213)

Observación:
La perturbación antrópica que generará el proyecto, en dicho el lugar se encuentran ecosistemas propicios para la vida de la avifauna del lugar. entre otros impactos negativos. La biodiversidad de especies se verá afectada.

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con los impactos a la fauna terrestre se identificaron los posibles impactos producto de la implementación de las obras del Proyecto durante la fase de construcción sobre el componente Fauna terrestre, impactos que se mencionan a continuación:

IFT-01: Pérdida de hábitat de fauna de especies en categoría de conservación en Sector Puerto.
IFT-02: Pérdida de hábitat de fauna de especies en categoría de conservación en Sector Obras Lineales.
IFT-03: Afectación de aves por aumento de los niveles de presión sonora por actividades del Proyecto.
IFT-04: Afectación de especies de micromamíferos de baja y media movilidad, Sector Puerto.
IFT-05: Afectación de especies de micromamíferos de baja y media movilidad, Sector Obras Lineales.
IFT-06: Afectación de especies de reptiles de baja movilidad, Sector Puerto.
IFT-07: Afectación de especies de reptiles de baja movilidad, Sector Obras Lineales.
IFT-08: Afectación de especies de macromamíferos, Sector Puerto.
IFT-09: Afectación de especies de macromamíferos, Sector Obras Lineales.

De estos nueve (9) impactos identificados, tres (3) se calificaron de magnitud "Alto" (IFT01, IFT-04 e IFT-06), es decir, de carácter significativo, por lo que se establecen medidas. El resto de los impactos se calificaron de carácter "Medio" y "Bajo", es decir, impactos no significativos.

En función de los resultados obtenidos, el Titular propone las siguientes medidas de mitigación para hacerse cargo de los impactos significativos. La descripción completa de las medidas mencionadas se encuentran en el Anexo 11.1 de la Adenda Complementaria Excepcional "Fichas resumen".

Medida MMC-03: Plan de Rescate y Relocalización en Obras Areales Sector Puerto, asociada a los impactos IFT-01 e IFT-06.
Medida MMC-04: Plan de Perturbación Controlada Sobre Fauna de Baja Movilidad, asociada a los impactos IFT-04 e IFT-06.

Medida MMC-05: Capacitación y Educación Ambiental de Fauna Nativa, Incluyendo Restricción de Velocidad de Vehículos, Instalación de Señaléticas y Guías Informativas, asociada al impacto IFT-01.

En cuanto a la fauna marina en la presente evaluación ambiental, se identificaron los posibles impactos producto de las obras marítimas del proyecto sobre el componente Ecosistemas marinos, impactos que se mencionan a continuación:

IEM-01: Alteración en nivel basal de ruido en hábitat de receptores sensibles de fauna mamífera marina e ictiofauna.
IEM-02: Pérdida de comunidades planctónicas, producto de la operación de los Módulos de Desalinización (captación agua de mar).
IEM-03: Alteración de comunidades bentónicas submareales producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-04: Alteración de comunidades bentónicas intermareales producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-05: Alteración del comportamiento de aves marinas, producto de las actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-06: Alteración del comportamiento de reptiles marinos (tortugas), producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-07: Pérdida de una proporción de pasto marino, producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-08: Afección de comportamiento de mamíferos marinos, producto del paso de barcos y/o embarcaciones a través de las rutas de navegación.

De estos ocho (8) impactos identificados, solo un impacto fue calificado como "Alto" (IEM03) y por lo tanto, Significativo. En tanto la mayoría se calificaron de magnitud "Media", es decir, impactos medios no significativos, mientras que el IEM-05 calificó como "Bajo", también no significativo. Cabe precisar que, en base a los criterios consignados en el Artículo 11 de la Ley y en los Artículos 5 al 10 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, la metodología utilizada define como impactos ambientales significativos a todos aquellos calificados como "Alto".

En función de los resultados obtenidos, el Titular propone la siguiente medida para hacerse cargo del impacto significativo IEM-03, correspondiente a "Programa de rescate y relocalización de bancos naturales medio marino" consistente en el rescate y relocalización de moluscos y repoblamiento de macroalgas. Para mayor detalle de dicha medida, ver el Anexo 8.2 de la Adenda Complementaria "Programa de rescate y relocalización de bancos naturales medio marino".

Además, para minimizar los impactos al máximo posible y conservar la biodiversidad del área de influencia de los ecosistemas marinos, el Titular compromete acciones de manejo ambiental voluntarias, las que fueron descritas en detalle en el Capítulo 10 Compromisos Ambientales Voluntarios" del EIA, actualizadas en adendas y son reiteradas a continuación:

CAV-04: Monitoreo de mamíferos marinos.
CAV-05: Monitoreo de comunidades bentónicas.
CAV-06: Monitoreo de comunidades intermareales.
CAV-07: Monitoreo comunidades planctónicas.
CAV-08: Monitoreo de aves marinas.
CAV-09/09.1/09.2: Compromisos relativos a seguimiento, difusión e investigación respecto a tortugas.

CAV-10/10.1: Compromisos relativos a monitoreo del estado biológico de la especie de pasto marino y a su investigación biológica y ecológica.
CAV-22: Elaboración e implementación de un Protocolo de Avistamiento, Espera y de Rescate de Fauna Marina en áreas de afección por ruido submarino.

Para la descripción completa de los Compromisos Ambientales Voluntarios (CAV) para Ecosistemas Marinos, ver el Anexo 12.1 de la Adenda Complementaria Excepcional.

Por otra parte, se ha propuesto un Plan de Vigilancia Ambiental para el componente Medio Marino cuyo objetivo principal será establecer un seguimiento de las condiciones ambientales del Proyecto previo a la construcción, y durante las fases posteriores de construcción y operación, de manera de lograr verificar el cumplimiento de las normas ambientales aplicables y detectar de manera temprana cualquier efecto no previsto o no deseado, de modo que sea posible controlarlo, aplicando oportunamente las medidas o acciones pertinentes. Para ello, en dicho plan se han establecido las estaciones de muestreo, variables, parámetros y estudios que debieran realizarse para estudiar la evolución del componente. Dicho plan se puede revisar en el Anexo 10.1 de la Adenda Complementaria.

115. Observante: Sarah Ariel Alexandra Gallardo Zambra (Observante 214)

Observación:
Cómo ciudadana de la República de Chile que vela por el bien común, tanto ambiental como económico, me encuentro en completo desacuerdo con un proyecto de ley que va a destruir la flora marina chilena, la que es fundamental para la oxigenación y correcta conserva de la fauna marina. La idea de dinamitar, dañar o manipular ese sector es un peligro para la salud de todos los que habitamos este continente.

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

Respecto a la flora y fauna marina el titular identifica los posibles impactos producto de las obras marítimas del proyecto sobre el componente Ecosistemas marinos, impactos que se mencionan a continuación:

IEM-01: Alteración en nivel basal de ruido en hábitat de receptores sensibles de fauna mamífera marina e ictiofauna.
IEM-02: Pérdida de comunidades planctónicas, producto de la operación de los Módulos de Desalinización (captación agua de mar).
IEM-03: Alteración de comunidades bentónicas submareales producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-04: Alteración de comunidades bentónicas intermareales producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-05: Alteración del comportamiento de aves marinas, producto de las actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-06: Alteración del comportamiento de reptiles marinos (tortugas), producto de actividades asociadas a obras marítimas.

IEM-07: Pérdida de una proporción de pasto marino, producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-08: Afección de comportamiento de mamíferos marinos, producto del paso de barcos y/o embarcaciones a través de las rutas de navegación.

De estos ocho (8) impactos identificados, solo un impacto fue calificado como "Alto" (IEM03) y por lo tanto, Significativo. En tanto la mayoría se calificaron de magnitud "Media", es decir, impactos medios no significativos, mientras que el IEM-05 calificó como "Bajo", también no significativo. Cabe precisar que, en base a los criterios consignados en el Artículo 11 de la Ley y en los Artículos 5 al 10 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, la metodología utilizada define como impactos ambientales significativos a todos aquellos calificados como "Alto".

En función de los resultados obtenidos, el Titular propone la siguiente medida para hacerse cargo del impacto significativo IEM-03, correspondiente a "Programa de rescate y relocalización de bancos naturales medio marino" consistente en el rescate y relocalización de moluscos y repoblamiento de macroalgas. Para mayor detalle de dicha medida, ver el Anexo 8.2 de la Adenda Complementaria "Programa de rescate y relocalización de bancos naturales medio marino".

Además, para minimizar los impactos al máximo posible y conservar la biodiversidad del área de influencia de los ecosistemas marinos, el Titular compromete acciones de manejo ambiental voluntarias, las que fueron descritas en detalle en el Capítulo 10 Compromisos Ambientales Voluntarios" del EIA, actualizadas en adendas y son reiteradas a continuación:

CAV-04: Monitoreo de mamíferos marinos.
CAV-05: Monitoreo de comunidades bentónicas.
CAV-06: Monitoreo de comunidades intermareales.
CAV-07: Monitoreo comunidades planctónicas.
CAV-08: Monitoreo de aves marinas.
CAV-09/09.1/09.2: Compromisos relativos a seguimiento, difusión e investigación respecto a tortugas.
CAV-10/10.1: Compromisos relativos a monitoreo del estado biológico de la especie de pasto marino y a su investigación biológica y ecológica.
CAV-22: Elaboración e implementación de un Protocolo de Avistamiento, Espera y de Rescate de Fauna Marina en áreas de afección por ruido submarino.

Para la descripción completa de los Compromisos Ambientales Voluntarios (CAV) para Ecosistemas Marinos, ver el Anexo 12.1 de la Adenda Complementaria Excepcional.

Por otra parte, se ha propuesto un Plan de Vigilancia Ambiental para el componente Medio Marino cuyo objetivo principal será establecer un seguimiento de las condiciones ambientales del Proyecto previo a la construcción, y durante las fases posteriores de construcción y operación, de manera de lograr verificar el cumplimiento de las normas ambientales aplicables y detectar de manera temprana cualquier efecto no previsto o no deseado, de modo que sea posible controlarlo, aplicando oportunamente las medidas o acciones pertinentes. Para ello, en dicho plan se han establecido las estaciones de muestreo, variables, parámetros y estudios que debieran realizarse para estudiar la evolución del componente. Dicho plan se puede revisar en el Anexo 10.1 de la Adenda Complementaria.

En relación al uso de explosivos, de acuerdo a lo señalado en la respuesta 2.21 de la Adenda, en que se presenta el estudio que estableció las condiciones geotécnicas de la zona de dragado, se concluye

que los resultados actualizados de la geofísica indican que previsiblemente no será necesario efectuar labores de tronaduras submarinas en el área de dragado.

En el caso eventual de tener que efectuarse, se planificarán de las actividades de tronadura de dragado de forma que no se realicen más de 2 eventos puntuales de tronadura al día, evitando así múltiples eventos diarios, habiéndose definido al valor mínimo posible la carga de explosivos por evento de tronaduras. Estas tronaduras, en caso de realizarse, serán de forma confinada en pequeñas perforaciones del lecho marino, lo cual minimiza el ruido y la sobrepresión generada en el ambiente submarino. Además, como medida de control para minimizar el ruido, se implementará un sistema de doble cortina de burbujas alrededor de cada punto donde se realizarán tronaduras, lo cual logra un nivel de atenuación promedio de 20 dB. En el anexo 7.2 de la Adenda Excepcional, se presenta el estudio submarino, donde se concluye que con el diseño de tronadura de planificado y la medida de control definida no se espera que se produzcan efectos fisiológicos ni conductuales sobre la fauna marina de interés en la zona.

116. Observante: Melany Catalina Campusano Cortés (215)

Observación:

Cómo cuidada chilena y más aún habitante de la Región de Atacama, me corresponde velar y proteger el lugar donde resido. Claramente este proyecto deja en completa desventaja nuestra flora y fauna de la región, considerando que destruirán fondo marino, llevándose consigo vegetación marina y animales que mantiene el hábitat. Además de contaminar y eliminar posible suelo paleontológico y arqueológico.
No es necesaria la construcción de este mega puerto cuando ya la región mantiene lugares habilitados para ello, además de la contaminación acústica que presenta la construcción de tal proyecto tanto para los pobladores de la zona como para la gran biodiversidad.
Es por eso y muchos motivos más que estoy en completo desacuerdo de la construcción de este proyecto, no podemos permitir que destruyan sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad como es el caso de Bahía Chasco y todo su alrededor causando un daño completamente irreversible e irreparable.

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación a la flora y vegetación se identificaron los posibles impactos producto de la implementación, funcionamiento y cierre de las obras del proyecto durante sobre el componente Flora y vegetación, impactos que se mencionan a continuación:

IFV-01: Pérdida de superficie de formaciones vegetales con presencia de flora en categoría de conservación.
IFV-02: Pérdida de individuos de flora en categoría de conservación (herbáceas) por emplazamiento de obras.
IFV-03: Pérdida de individuos de flora en categoría de conservación (cactáceas) por emplazamiento de obras.

IFV-04: Pérdida de individuos de flora en categoría de conservación (arbustivas) por emplazamiento de obras.
IFV-05: Alteración de flora en categoría de conservación por emisiones de material particulado sedimentable.

De estos cinco (5) impactos identificados, tres (3) se calificaron de magnitud "Alto" (IFV-01, IFV-03 e IFV-04), es decir, de carácter significativo, por lo que se establecen medidas. El resto de los impactos se calificaron de carácter "Medio", es decir, impactos no significativos. En función de los resultados obtenidos, el Titular propone las siguientes medidas para hacerse cargo de los impactos significativos.

Medida MMC-01: Capacitación y Educación Ambiental a Trabajadores Respecto al Cuidado y Conservación de Especies de Flora y Vegetación, asociado al impacto IFV-01.
Medida MMC-02: Rescate y Relocalización de Especies Suculentas (Cactáceas) en Categoría de Conservación, asociado al impacto IFV-03.
Medida MCC-01: Compensación con Exclusión y Preservación de Área en Hacienda Castilla, asociado al impacto IFV-01.
Medida MCC-02: Colecta de Germoplasma, Viverización y Revegetación de Especies Arbustivas en Categoría de Conservación, asociado al impacto IFV-04. Para mayor detalle de las medidas señaladas, ver el Anexo 8.1 "Actualización plan de manejo biológico" de la Adenda Complementaria.

Respecto a la fauna terrestre se identificaron los posibles impactos producto de la implementación de las del proyecto durante la fase de construcción sobre el componente Fauna terrestre, impactos que se mencionan a continuación:

IFT-01: Pérdida de hábitat de fauna de especies en categoría de conservación en Sector Puerto.
IFT-02: Pérdida de hábitat de fauna de especies en categoría de conservación en Sector Obras Lineales.
IFT-03: Afectación de aves por aumento de los niveles de presión sonora por actividades del Proyecto.
IFT-04: Afectación de especies de micromamíferos de baja y media movilidad, Sector Puerto.
IFT-05: Afectación de especies de micromamíferos de baja y media movilidad, Sector Obras Lineales.
IFT-06: Afectación de especies de reptiles de baja movilidad, Sector Puerto.
IFT-07: Afectación de especies de reptiles de baja movilidad, Sector Obras Lineales.
IFT-08: Afectación de especies de macromamíferos, Sector Puerto.
IFT-09: Afectación de especies de macromamíferos, Sector Obras Lineales.

De estos nueve (9) impactos identificados, tres (3) se calificaron de magnitud "Alto" (IFT01, IFT-04 e IFT-06), es decir, de carácter significativo, por lo que se establecen medidas. El resto de los impactos se calificaron de carácter "Medio" y "Bajo", es decir, impactos no significativos.

En función de los resultados obtenidos, el Titular propone las siguientes medidas de mitigación para hacerse cargo de los impactos significativos. La descripción completa de las medidas mencionadas se encuentran en el Anexo 11.1 de la Adenda Complementaria Excepcional "Fichas resumen".

Medida MMC-03: Plan de Rescate y Relocalización en Obras Areales Sector Puerto, asociada a los impactos IFT-01 e IFT-06.
Medida MMC-04: Plan de Perturbación Controlada Sobre Fauna de Baja Movilidad, asociada a los impactos IFT-04 e IFT-06.

Medida MMC-05: Capacitación y Educación Ambiental de Fauna Nativa, Incluyendo Restricción de Velocidad de Vehículos, Instalación de Señaléticas y Guías Informativas, asociada al impacto IFT-01.

Para considerar el fondo marino, vegetación y animales marinos, se identificaron los potenciales impactos producto de las obras marítimas del proyecto sobre el componente Ecosistemas marinos, impactos que se mencionan a continuación:

IEM-01: Alteración en nivel basal de ruido en hábitat de receptores sensibles de fauna mamífera marina e ictiofauna.
IEM-02: Pérdida de comunidades planctónicas, producto de la operación de los Módulos de Desalinización (captación agua de mar).
IEM-03: Alteración de comunidades bentónicas submareales producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-04: Alteración de comunidades bentónicas intermareales producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-05: Alteración del comportamiento de aves marinas, producto de las actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-06: Alteración del comportamiento de reptiles marinos (tortugas), producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-07: Pérdida de una proporción de pasto marino, producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-08: Afección de comportamiento de mamíferos marinos, producto del paso de barcos y/o embarcaciones a través de las rutas de navegación.

De estos ocho (8) impactos identificados, solo un impacto fue calificado como "Alto" (IEM03) y por lo tanto, Significativo. En tanto la mayoría se calificaron de magnitud "Media", es decir, impactos medios no significativos, mientras que el IEM-05 calificó como "Bajo", también no significativo. Cabe precisar que, en base a los criterios consignados en el Artículo 11 de la Ley y en los Artículos 5 al 10 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, la metodología utilizada define como impactos ambientales significativos a todos aquellos calificados como "Alto".

En función de los resultados obtenidos, el Titular propone la siguiente medida para hacerse cargo del impacto significativo IEM-03, correspondiente a "Programa de rescate y relocalización de bancos naturales medio marino" consistente en el rescate y relocalización de moluscos y repoblamiento de macroalgas. Para mayor detalle de dicha medida, ver el Anexo 8.2 de la Adenda Complementaria "Programa de rescate y relocalización de bancos naturales medio marino".

Además, para minimizar los impactos al máximo posible y conservar la biodiversidad del área de influencia de los ecosistemas marinos, el Titular compromete acciones de manejo ambiental voluntarias, las que fueron descritas en detalle en el Capítulo 10 Compromisos Ambientales Voluntarios" del EIA, actualizadas en adendas y son reiteradas a continuación:

CAV-04: Monitoreo de mamíferos marinos.
CAV-05: Monitoreo de comunidades bentónicas.
CAV-06: Monitoreo de comunidades intermareales.
CAV-07: Monitoreo comunidades planctónicas.
CAV-08: Monitoreo de aves marinas.
CAV-09/09.1/09.2: Compromisos relativos a seguimiento, difusión e investigación respecto a tortugas.

CAV-10/10.1: Compromisos relativos a monitoreo del estado biológico de la especie de pasto marino y a su investigación biológica y ecológica.
CAV-22: Elaboración e implementación de un Protocolo de Avistamiento, Espera y de Rescate de Fauna Marina en áreas de afección por ruido submarino.

Para la descripción completa de los Compromisos Ambientales Voluntarios (CAV) para Ecosistemas Marinos, ver el Anexo 12.1 de la Adenda Complementaria Excepcional.

Por otra parte, se ha propuesto un Plan de Vigilancia Ambiental para el componente Medio Marino cuyo objetivo principal será establecer un seguimiento de las condiciones ambientales del Proyecto previo a la construcción, y durante las fases posteriores de construcción y operación, de manera de lograr verificar el cumplimiento de las normas ambientales aplicables y detectar de manera temprana cualquier efecto no previsto o no deseado, de modo que sea posible controlarlo, aplicando oportunamente las medidas o acciones pertinentes. Para ello, en dicho plan se han establecido las estaciones de muestreo, variables, parámetros y estudios que debieran realizarse para estudiar la evolución del componente. Dicho plan se puede revisar en el Anexo 10.1 de la Adenda Complementaria.

En relación al suelo paleontológico, se identificaron los potenciales impactos producto de la implementación de las obras del proyecto durante la fase de construcción y cierre sobre el componente Patrimonio paleontológico, impacto que se menciona a continuación:

IPP-01: Alteración de yacimientos paleontológicos.

Este impacto se calificó de magnitud "Alto" durante la fase de construcción, es decir, de carácter significativo, por lo que se establecen medidas. En tanto, para la fase de cierre el resultado de la evaluación determinó un impacto de tipo "Bajo".

En función de los resultados obtenidos, el Titular propone las siguientes medidas de mitigación asociadas a la fase de construcción para hacerse cargo del impacto significativo. La descripción completa de estas medidas se encuentran en el Anexo 11.1 de la Adenda Complementaria Excepcional.

Medida MMC-09: Liberación de área de excavación y detección de hallazgos imprevistos.
Medida MMC-10: Rescate de elementos de interés paleontológico.
Medida MMC-11: Monitoreo paleontológico permanente.
Medida MMC-12: Charla de inducción en paleontología.

Respecto al suelo arqueológico, se identificaron los posibles impactos producto de la implementación de las obras del proyecto durante la fase de construcción sobre el componente Patrimonio cultural arqueológico, impacto que se menciona a continuación:

IAR-01: Alteración de monumentos arqueológicos.

Este impacto se calificó de magnitud "Alto" durante la fase de construcción, es decir, de carácter significativo, por lo que se establecen medidas.

En función de los resultados obtenidos, el Titular propone las siguientes medidas de mitigación y compensación asociadas a la fase de construcción para hacerse cargo de los impactos significativos.

Medida MMC-06: Charlas de capacitación sobre patrimonio cultural arqueológico.

Medida MMC-07: Protección transitoria de sitios arqueológicos.
Medida MMC-08: Protección permanente de sitios arqueológicos.
Medida MCC-03: Plan de rescate de monumentos arqueológicos.

Además, se ha suscrito el siguiente Compromiso Ambiental Voluntario (CAV) en entidades arqueológicas que no serán afectadas directamente por el proyecto, pero que se encuentran cercano a éste, con el fin de contribuir a la no alteración accidental de monumentos arqueológicos en el sector Obras Lineales.

CAV-16: Cercado entidades arqueológicas en buffer de protección de Obras Lineales. Para la descripción completa de las medidas antes mencionadas y el compromiso ambiental voluntario, favor referirse al Anexo 11.1 del Adenda Excepcional "Fichas resumen", sección 11.5 y 11.9 respectivamente.

Respecto a los niveles de ruido en receptores humanos se han identificado los siguientes impactos en el sector de Puerto y Obras Lineales, en la fase de construcción (IRU-01, IRU02 e IRU-03) y operación (IRU-01 e IRU-02) del proyecto.

IRU-01: Afectación a receptores humanos por aumento de los niveles de presión sonora por maquinaria y equipos.
IRU-02: Afectación a receptores humanos por aumento de los niveles de presión sonora por flujo vehicular.
IRU-03: Afectación de receptores humanos por aumento de los niveles de presión sonora por tronaduras en cantera, explanada de servicio TGL y área de dragado del TM.

Para evaluar el impacto de la construcción y operación de las obras proyectadas, se determinó el cumplimiento de los máximos establecidos según el D.S. N° 38/2011 del MMA, respecto a emisiones sonoras en cada uno de los receptores humanos identificados en los sectores correspondientes considerando a la maquinaria como fuente emisora. Además, se consideró las emisiones de ruido producto de la fragmentación de roca, según la norma de referencia "Title 30: Mineral Resources; Part 816-Permanent Program Performance Standars-Surface Mining Activities;" de Estados Unidos. Seguido de la emisión de ruido producto del flujo vehicular, según la norma de referencia FTA de Estados Unidos "Transit Noise and Vibration Impact Assessment".
Según los resultados del estudio de ruido realizado para el proyecto, si bien el Proyecto tiene asociada la emisión de ruido y vibraciones, es posible concluir que dichas emisiones, bajo las condiciones más desfavorables, no superarán los valores establecidos por la normativa vigente. Por lo anterior, el tipo de impacto ha sido calificado como "Bajo" y por ende "No significativo".
Cabe señalar que en lo que respecta a ruido en fase de construcción, para el cumplimiento de la normativa se contemplan una serie de medidas de control. Para mayor detalle, el estudio mencionado ha sido actualizado en el Anexo 7.4 "Modelo de Ruido y vibraciones" del Adenda Excepcional.

También, ha suscrito los siguientes compromisos ambientales voluntarios asociados al componente ruido:

CAV-18: Atenuación ruidos por retroceso de vehículos.
CAV-19: Plan monitoreo ruido fase construcción.

Los detalles de las medidas mencionadas se pueden revisar en el Anexo 12.1 "Descripción de los Compromisos Ambientales Voluntarios" del Adenda Excepcional.

En relación con los potenciales efectos que podría tener los niveles de presión sonora sobre la fauna. En dicho estudio se realizaron estimaciones de la propagación de ruido asociadas a las distintas emisiones del proyecto, bajo escenarios desfavorables y simultáneos, considerando uso de maquinaria pesada, transporte y tronaduras en el sector de cantera y dragado.

Conforme a los criterios de la guía "Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de Impactos por Ruido sobre Fauna Nativa" publicada en diciembre de 2022, se evaluaron los potenciales impactos sobre los hábitats de relevancia para la fauna nativa terrestre identificados por los especialistas que trabajan en el EIA del Proyecto.

Se concluye en dicho estudio, para el caso de las áreas de afectación conductual determinadas, éstas no interceptan los polígonos que definen los hábitats relevantes para la fauna terrestre tanto en fase de construcción, cierre como operación, por lo tanto, no se prevén efectos conductuales asociados al Proyecto. En tanto, para el caso de las áreas de afectación fisiológicas determinadas, éstas no interceptan los polígonos que definen los hábitats relevantes para la fauna terrestre tanto en fase de construcción, cierre como operación, por lo tanto, no se prevén efectos fisiológicos asociados al Proyecto.
Para conocer el detalle del mencionado estudio, revisar en Anexo 7.3 "Estudio Ruido fauna terrestre" del Adenda Excepcional.

En relación al ruido submarino, es importante señalar que en el Anexo 7.2 del Adenda Excepcional, se presenta un completo estudio de las emisiones de ruido submarino del proyecto y su potencial impacto sobre la fauna marina del entorno.

El estudio se ha desarrollado tomando como referencia lo establecido en la Guía del SEA "Criterio de evaluación en el SEIA: Predicción y evaluación de impactos por ruido submarino" publicado por el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA, 2022).

Para la evaluación de potenciales efectos sobre fauna marina de interés en la zona, se consideraron diversos estudios que identifican criterios para ruidos continuos e impulsivos que pueden generarse por el Proyecto, y se estudiaron diversas fuentes de información para caracterizar de manera precisa las emisiones de las distintas fuentes de ruido submarino que contempla el proyecto.

Al respecto, se efectuaron modelaciones acústicas submarinas de las fases de construcción y operación del Proyecto, configurando escenarios de emisión submarina lo más desfavorables posibles en cuanto a ubicación de fuentes y niveles de emisiones.

El Proyecto considera medidas de control acústico para minimizar los ruidos inducidos bajo el agua durante las actividades de construcción, en particular para el hincado de pilotes para los terminales marítimos y para el caso en que sea necesario realizar tronaduras para dragado. Estas medidas se corresponden con la instalación de dobles cortinas burbujas.

Los resultados de las modelaciones arrojaron que no se ocasionarán efectos fisiológicos por ruidos sobre la fauna de interés durante la construcción. Las zonas en las que potencialmente pudieran generarse efectos conductuales por ruido durante la construcción en la zona marina son muy acotadas en cuanto a su magnitud y no alcanzan las áreas definidas como hábitats relevantes para la fauna marina.

Durante la fase de operación, tampoco se espera que se generen efectos fisiológicos sobre la fauna marina. Los efectos conductuales por ruido durante esta fase se limitan como máximo al entorno de aproximadamente 1 kilómetro o menos respecto a la trayectoria de los buques que ingresan o salen

de los terminales. Lo anterior, no se ha considerado un impacto significativo, ya que no hay efectos fisiológicos y la posible afectación conductual sería únicamente disuasoria, siendo la magnitud del área impactada poco relevante respecto a toda la extensión disponible para que estas especies pueden desplazarse bajo el agua y la frecuencia es acotada proyectándose un ingreso de buques por semana al terminal granelero y 2-3 buques al terminal multipropósito.

Finalmente resaltar que, según los resultados obtenidos en el estudio realizado, no se generarán efectos fisiológicos ni conductuales por ruidos en la zona de Isla Cima Cuadrada, sobre especies de interés como lobo marino, chungungo y pingüino. Independiente de lo anterior, se contempla el siguiente Compromiso Ambiental Voluntario:

CAV-22: Elaboración e implementación de un Protocolo de Avistamiento, Espera y de Rescate de Fauna Marina en áreas de afección por ruido submarino.

117. Observante: Patrycks Jeshua Hevia Marchant (Observante 216)

Observación:
Me dirijo a ustedes con profunda preocupación respecto al proyecto propuesto que involucra la destrucción del ecosistema de pasto marino en la Región de Atacama en Chile. A continuación, presento diversas razones fundamentadas que respaldan nuestra objeción a este proyecto,
Importancia ecológica: La destrucción de los pastos marinos amenaza la biodiversidad marina al poner en peligro hábitats críticos para numerosas especies.
Funciones ecosistémicas: Estos ecosistemas cumplen un papel crucial en la mejora de la calidad del agua, contribuyendo significativamente a la salud general del ecosistema marino.

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En atención a la preocupación expresada por el observante, es importante aclarar, que el Titular ha destacado el rol ecológico de la población de Zostera chilensis (pasto marino) presente en Bahía Chasco desde el inicio de la presentación del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto, considerando su rol ecosistémico en la evaluación de impacto, razón por la cual el criterio "importancia" en la evaluación del impacto IEM-07 "Pérdida de una proporción de pasto marino, producto de actividades asociadas a obras marítimas", ha sido considerado desde el inicio de la evaluación con máxima ponderación (nivel 3, "importante").

Zostera chilensis, en Bahía Chasco, ha sido registrada con una distribución local discontinua, formando parches distribuidos en ambiente submareal somero (González & Edding 1990, Brito 2016, QaraparA 2015), parches más bien acotados al sector Playa la Hedionda y poco extendidos en la bahía (SEARCH Ltda, 2020, ECOTECNOS 2024). Se distribuye, en la bahía, en el sector protegido al oleaje y donde el sustrato dominante es arena. Otros autores, han registrado su distribución en Bahía Chascos entre los 0,5 m y los 2,6 m de profundidad al interior de Bahía Chasco (Costa Sur, 2016), aunque en Isla Damas – Región de Coquimbo se ha registrado a profundidades mayores, entre 9-14 metros (Proyecto FIP 2006-56, UCN 2008).

El Titular, reconoce tanto en la evaluación del impacto del Estudio de Impacto Ambiental, como también en distintos apartados de las Adendas, la importancia ecológica de la pradera de Zostera chilensis, que, entre otros roles, es relevante por albergar diversos taxa de macroinvertebrados, se reconoce como un área asociada a la alimentación de ejemplares de la especie Chelonia mydas en el sector de Playa La Hedionda, y conforma uno de los ítems alimenticios para Chelonia mydas (Brito et al., 2014, Brito 2016, ONG QaraparA, Álvarez -Varas et al., 2017, SEARCH Ltda., 2020, entre otros). Lo anterior, sumado a otros roles ya conocidos en la literatura científica que cumplen las praderas de pasto marino, como, por ejemplo, brindar hábitat y refugio para numerosos organismos marinos, estabilización del sedimento, contribuyen a mantener el ciclo del sulfuro y nitrógeno, y constituyen una importante fuente de producción primaria (Solana – Arellano 2001, Sandoval & Edding 2015, Velasco 2019, entre otros autores). Z. chilensis se encuentra categorizada en categoría de conservación como "En Peligro" por el Reglamento de Clasificación de Especies Silvestres (RCE), según Decreto Supremo 44/2021 del Ministerio de Medio Ambiente, y por IUCN.

Con el objetivo de conocer la presencia, distribución y abundancia de Zostera chilensis al interior de Bahía Chascos, desde el año 2019 hasta el año 2024, el Titular ha llevado a cabo varios monitoreos enmarcados en las campañas de Línea de base del Estudio de Impacto Ambiental, y campañas complementarias, efectuadas durante la Adenda, Adenda Complementaria y Adenda extraordinaria del Proyecto CopiaPort-E (ver detalles en respuesta 6.3 de Adenda técnica extraordinaria).

Los resultados de presencia y cobertura de Zostera chilensis recopilados a la fecha son concluyentes en que no existen registros de presencia de la especie, en Sector de Isla Cima Cuadrada y sector Punta Cachos, en ningún caso, y su presencia se acota principalmente al sector Suroeste de Bahía Chasco, concentrándose en el sector de Playa La Hedionda, donde no se consideran obras ni emisiones (de acuerdo a especificaciones de la descripción del proyecto) por parte del Proyecto Copiaport-E.

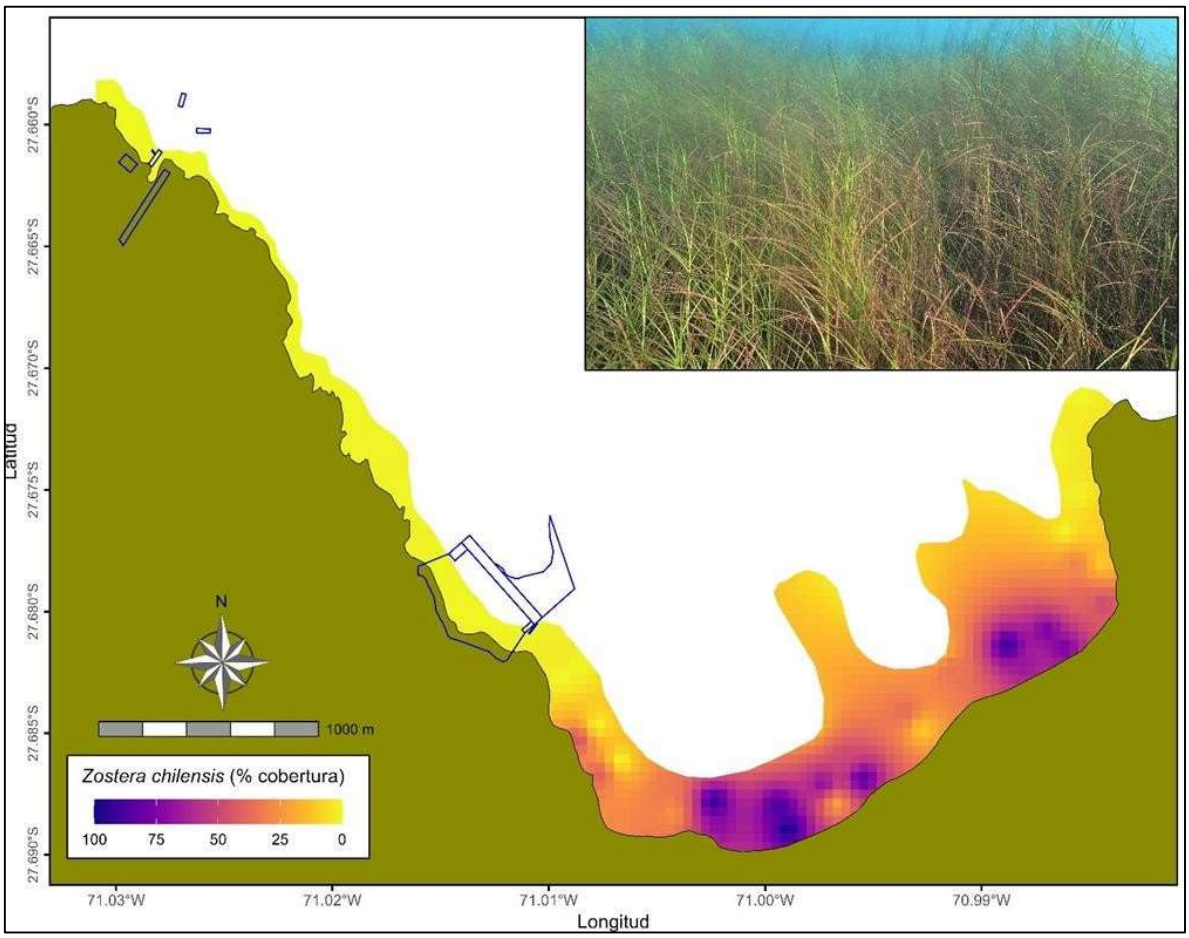
En base a la más reciente prospección realizada, desde el 19 de junio y 19 de julio del año 2024, donde se aumentó el esfuerzo de muestreo, cuantificando la cobertura de Zostera chilensis en 48 transectas al interior de Bahía Chasco (en función de la Carta Batilitológica realizada con anterioridad y presentada en el Anexo 3.9 de Adenda Complementaria). En cada transecta se distribuyeron 10 estaciones de monitoreo (cuadratas de 1m2) en duplicado, prospectando finalmente 20 cuadratas por transecta, totalizando un área de evaluación directa de 960 m2 al interior de Bahía Chasco. Durante aquel monitoreo, el pasto marino estuvo presente en 19 transectas de un total de 48 transectas, presentando una distribución principalmente acotada al submareal somero de la playa La Hedionda (ver Figura 1). En el plano batimétrico, las praderas de esta especie exhibieron una mayor extensión entre los 2 y 6 metros de profundidad, registrando parches que, por lo general, cubrieron más del 70% de las cuadratas desplegadas entre las transectas TS-24 y TS-45 (Informe técnico "Determinación de biomasa huiral y cobertura de pasto marino, invierno 2024" presente Adenda).

Del total de las transectas prospectadas dentro del área proyectada para las obras marítimas del proyecto CopiaPort-E, la única transecta en la que se registró la presencia de Zostera chilensis fue TS-20 (ubicada dentro del área proyectada para el Terminal Multipropósito), registrándose en ella, una cobertura de 0,05% de pasto marino. Lo anterior, dado que, en esta transecta, del total de 10 estaciones monitoreadas (cuadratas) en duplicado (es decir 20 cuadratas prospectadas en total), Zostera chilensis estuvo presente solo en 1 cuadrata con una cobertura del >1%, apareciendo apenas enraizadas en torno al veril de los 11 metros de profundidad, de forma de "pequeño y fino foliolo aislado". Cabe destacar, que el diseño metodológico empleado para el muestreo de la cobertura submareal utilizó cuadratas de 1 m2 con 100 puntos de intersección, donde cada punto de intersección representa 1% de cobertura. En el caso de la cuadrata de la transecta TS-20 donde se presenció este "pequeño y fino foliolo aislado", la presencia de la especie coincidió exactamente con el punto de intersección, por lo que, a pesar de ser un registro extremadamente escaso, se registró representando

un >1% de cobertura (toda vez, que por lo ya explicado, el límite de determinación de cobertura para la metodología empleada es del 1%).

En invierno del presente año, la presencia del pasto marino siempre estuvo vinculada a fondos arenosos y aun cuando en muy pocos sitios se observaron foliolos a mayor profundidad, y/o adheridos a sustratos rocosos (i.e. fuera de su hábitat de preferencia), su ocurrencia y asentamiento más allá de los márgenes descritos anteriormente se caracterizó como accidental (tal como ocurrió, por ejemplo, en las transectas TS-9, TS-12 y TS-14, áreas sin obra marítima proyectada - Informe técnico "Determinación de biomasa huiral y cobertura de pasto marino, invierno 2024" presente Adenda).

Figura Mapa de isodensidades (cobertura%) del pasto marino, Zostera chilensis en Bahía Chasco. Julio 2024, Proyecto CopiaPort-E



Informe técnico *"Determinación de biomasa huiral y cobertura de pasto marino, invierno 2024"* (presente Adenda). Línea azul continua representa las obras marítimas del Proyecto. Áreas en color amarillo representan cero 0% de cobertura de pasto marino, mientras que las áreas de color morado oscuro representan la cobertura máxima del 100% de pasto marino.
Fuente: Ecotecnos 2024

Sobre la base de los resultados de presencia y cobertura de Z. chilensis en el área de estudio, las campañas de monitoreo realizadas a la fecha (desde el año 2019 al año 2024), evidencian que la

pradera de pasto marino se concentra en sector de Playa La Hedionda en bahía Chasco y hacia el sector NorEste de la bahía, donde se ha reportado coberturas máximas del 100% en ambientes someros. Por el contrario de algunos sectores excepcionales ubicados en el borde norte occidental de la bahía, donde se ha registrado presencia de aislados y finos tallos de pasto marino, conformando coberturas del 0,1% (por ejemplo, en verano 2020 en transectas TSC-4 y TSC-5, en áreas colindantes al sector de emplazamiento del Terminal Multipropósito), coberturas extremadamente bajas (< 0,01 % del área prospectada) en campaña de otoño 2023, y en un rango desde 0,05% a 0,1% de cobertura de Z. chilensis en campaña de invierno 2024 (i.e. transectas TS-9, TS-12, TS-14 y TS-20).

A continuación, se señala, un resumen de las de las campañas de monitoreo realizadas:

Cuadro Cobertura (%) de Zostera chilensis registrada en transectas prospectadas en Bahía Chasco, periodo años 2019 al 2024, durante monitoreos de Línea de Base del EIA, y estudios complementarios en Adendas del Proyecto CopiaPort-E.

CAMPAÑA DE MONITOREO	FECHA MONITOREO	TRANSECTAS CON PRESENCIA DE LA ESPECIE	COBERTURA (%)	CERCANÍA A OBRA MARÍTIMA PROYECTADA
Cuantificación de cobertura de pasto marino en Bahía Chasco (ANEXO 3.13.9 del EIA)	Verano 2019 (enero)	E1	33,3	Presencia de la especie sólo en estaciones de monitoreo ubicadas en Sector Playa La Hedionda, y estaciones al NorEste de Bahía Chasco; sectores donde no se proyecta ninguna obra del proyecto.
		E2	53,3	
		E3	66,7	
		E4	30	
		E18	74,7	
		E19	28,7	
	Invierno 2019 (agosto)	E5	100	
		E16	22,7	
		E17	16,7	
		E18	58,3	
		E19	9,0	
		E35	18,0	
		E36	10,0	
	De las 40 estaciones de monitoreo evaluadas en enero y agosto del año 2019, en Bahía Chasco, las estaciones de monitoreo más cercanas a la ubicación proyectada de las obras marítimas del Proyecto CopiaPort-E fueron: E-10, E-11, E-25, E-26, E-27, E- 28 y E-29, con énfasis en E-27 posicionada al interior del área proyectada para el emplazamiento del Terminal Multipropósito, y, E-26 y E-28 que se ubicaron al interior del área contemplada a ser Dragada en el Proyecto. La data bruta de este estudio (SEARCH Ltda., 2020) indicó que estas estaciones de monitoreo presentaron coberturas (%) con valores cero, concluyendo ausencia de la especie en las estaciones señaladas, durante las campañas de monitoreo realizadas en enero 2019 y agosto 2019 (ver detalles en observación 8.39 ADENDA I).			

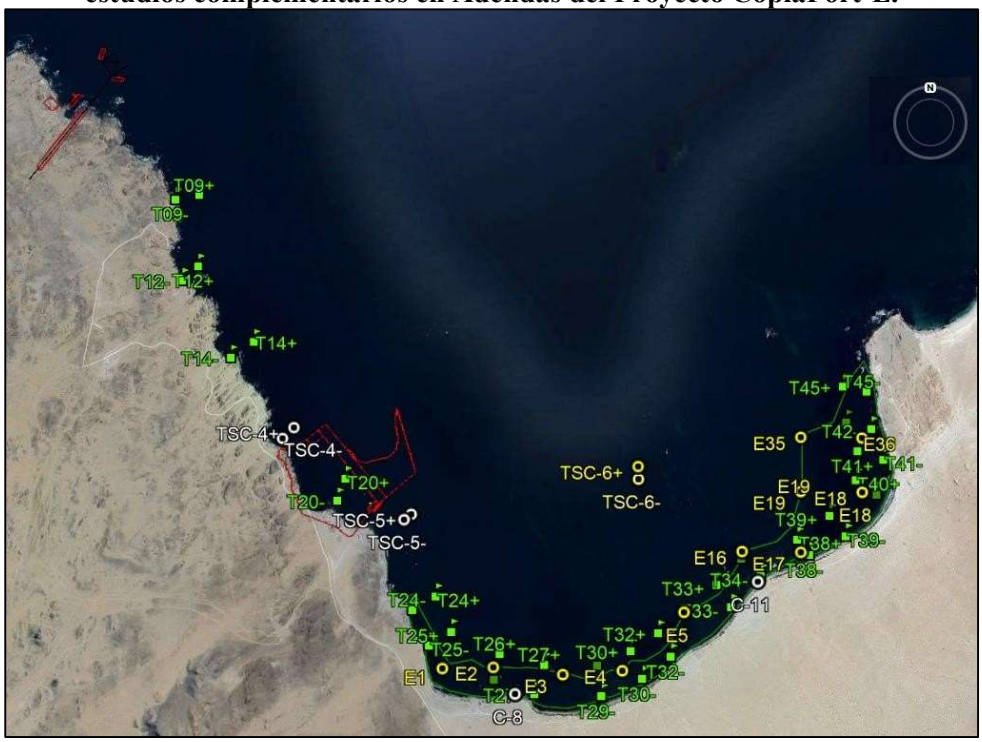
Línea de Base Ecosistemas Marinos (Capítulo 3.13 del EIA). Caracterización Submareal fondos duros.	Invierno 2019 (11 - 13 septiembre)	TSC-6	rango de cobertura 1-3% (Prom ± D.E.: 1 ± 1)	Interior de la Bahía. Ninguna obra proyectada del Proyecto.
	Verano 2020 (15-16 enero)	TSC-4	Prom. ± D.E.: 0,1 ± <1	Aprox. 50 m al norte de la Explanada de Respaldo del TMP (dentro AI Ecosistemas Marinos)
		TSC-5	Prom. ± D.E.: 0,1 ± <1	Aprox. 153 m al sur del atracadero del TMP (dentro AI Ecosistemas Marinos)
Línea de Base Ecosistemas Marinos (Capítulo 3.13 del EIA). Caracterización intermareal fondos duros.	Verano 2020 (15-16 enero)	C-8	Registrada fuera del cuadrante	Interior de la Bahía. Ninguna obra proyectada del Proyecto
		C-11	49% (Inter. inferior)	
			31% (Inter. medio)	
			37% (Inter. superior)	
Complementaria a Línea Base Medio Marino. Anexo 3.8 ADENDA Complementaria	Otoño 2023 (17 y 31 de mayo 2023)	TS-2	Cobertura extremadamente baja en el sector de emplazamiento de la infraestructura portuaria del Proyecto (<0,01 % del área prospectada)	Posicionada al interior del área proyectada para el Terminal Multipropósito del Proyecto.
		TS-7		Posicionada al interior del área proyectada para el Sector de Dragado del Proyecto.
		TS-12		Ninguna obra considerada del Proyecto.
Complementaria a Línea Base Medio Marino. Actualización pradera *Z. chilensis* campaña monitoreo invierno 2024 (Adenda extraordinaria)	Otoño-invierno 2024 (19-junio al 19-julio-2024)	T-9	<1% en cuadrante (foliolo aislado, no enraizado, presencia de la especie solo en 1 cuadrante de los 20 prospectados en la transecta). Cobertura por transecta de 0,05%.	sin obra, cercana a AI Ecosistemas Marinos
		T-12	<1% en cuadrante (foliolo aislado, no enraizado, presencia de la especie solo en 2 cuadrante de los 20 prospectados en la transecta). Cobertura por transecta 0,1%	sin obra, dentro AI Ecosistemas Marinos

		T-14	<1% en cuadrante (foliolo aislado, no enraizado, presencia de la especie solo en 1 cuadrante de los 20 prospectados en la transecta). Cobertura por transecta de 0,05%.	sin obra, cercana a AI Ecosistemas Marinos
		T-20	<1% en cuadrante (foliolo aislado, no enraizado, presencia de la especie solo en 1 cuadrante de los 20 prospectados en la transecta). Cobertura por transecta de 0,05%.	posicionada al interior del área proyectada para el TMP
		T-24	rango de cobertura 60 - 100%. Promedio 77,5%	a aprox. 530 m del atracadero del TMP.
		T-25	rango de cobertura 45 - 100%. Promedio 84%	a aprox. 730 m del atracadero del TMP.
		T-26	rango de cobertura 25 - 100%. Promedio 77,6%	La hedionda, sin obra proyectada
		T-27	rango de cobertura 33 - 100%. Promedio 88,1%	La hedionda, sin obra proyectada
		T-29	cobertura promedio 100%	La hedionda, sin obra proyectada
		T-30	rango de cobertura 10 - 100%. Promedio 88,72%	La hedionda, sin obra proyectada
		T-32	rango de cobertura 35 - 100%. Promedio 90,6%	La hedionda, sin obra proyectada
		T-33	rango de cobertura 20 - 100%. Promedio 79,16%	La hedionda, sin obra proyectada
		T-34	rango de cobertura 25 - 100%. Promedio 76,6%	La hedionda, sin obra proyectada
		T-38	rango de cobertura 10 - 100%. Promedio 88,3%	La hedionda, sin obra proyectada
		T-39	rango de cobertura 15 - 100%. Promedio 85%	NE Bahía, sin obra del proyectada
		T-40	rango de cobertura 1 - 100%. Promedio 59,26%	NE Bahía, sin obra del proyectada
		T-41	rango de cobertura 1 - 100%. Promedio 32,7%	NE Bahía, sin obra del proyectada
		T-42	rango de cobertura 1 - 87%. Promedio 38,44%	NE Bahía, sin obra del proyectada

		T-45	rango de cobertura 10 - 100%. Promedio 69,86%	NE Bahía, sin obra del proyectada

Nota: Se indican solo las transectas donde se presenció la especie.
Fuente: Anexo 3.13.9 EIA (SEARCH Ltda., 2020); Capítulo 3.13 EIA, Proyecto CopiaPort-E; Anexo 3.8 Adenda Complementaria (ECOTECNOS 2023) y campaña monitoreo invierno 2024 (ECOTECNOS, 2024).

Figura. Transectas de monitoreo donde se ha registrado la presencia de Zostera chilensis en Bahía Chasco, periodo años 2019 al 2024, durante monitoreos de Línea de Base del EIA, y estudios complementarios en Adendas del Proyecto CopiaPort-E.



Línea roja continua representa obras marítimas del Proyecto. Línea continua verde representa hábitat de Zostera chilensis. Transectas en color blanco, verde y amarillo, aquellas donde se ha registrado la presencia de la especie (ver detalles en cuadro anterior) Transectas: T09, T12, T14 y T20 (presencia de foliolo aislado de Z. chilensis)
Fuente: INERCO, 2025.

Dentro del área de influencia del Proyecto Copiaport-E, denotando las siguientes áreas donde pudiera producirse pérdida de pasto marino, tales como: - Áreas de emplazamiento de las obras marítimas del proyecto, - Áreas donde se proyecta la generación de pequeñas plumas de resuspensión de sedimento por la actividad de hincamiento de pilotes del Terminal de Graneles limpios y Terminal Multiprópósito (ver detalles en respuesta 5.1 de la presente Adenda), - Área proyectada para el Dragado del proyecto, cuyo efecto queda restringido sólo a esta área, dado el uso en todo momento de la cortina antiturbidez (ver detalles en respuesta 5.1 de la presente Adenda); y, considerando, la exigua y excepcional presencia del pasto marino en el sector del área proyectada para el Dragado del proyecto y explanada de respaldo del Terminal multipropósito; los resultados de la abundancia, en términos de cobertura de Z. chilensis, resultantes de las campañas de monitoreo realizadas a la fecha (desde el año 2019 al año 2024), evidencian que, en las áreas mencionadas en el área de influencia

del Proyecto, la presencia de aislados y finos foliolos de pasto marino, apareciendo apenas enraizados, llegaron a conformar coberturas desde <0,01 % a 0.05 % (ver detalles en cuadro anterior).

Considerando la pérdida de pasto marino en el área de influencia del Proyecto CopiaportE, la presencia de la especie se manifiesta como foliolos aislados que constituyen aproximadamente el 0,05% de cobertura promedio en las transectas prospectadas. Además, en base a los resultados de la Carta Batilitológica se conoce que la cantidad total de sustrato arenoso, considerando las obras marítimas del Dragado y Terminal Multipropósito (considerando solo las obras donde a la fecha se la registrado la presencia de pasto marino, aunque de manera extremadamente escasa y excepcional), representa una superficie aproximada de 5,6 hectáreas de sustrato arenoso. Finalmente, como un valor referencial, la cobertura de pasto marino de 0,05% registrada en el área de intervención directa del proyecto, resulta en una pérdida de pasto marino < 0,01 hectárea en relación con la cantidad de sustrato arenoso, parte del cual potencialmente sería apto (dentro de los márgenes batimétricos) para el asentamiento de Z. chilensis.

Dado que la pérdida de pasto marino estimada producto del emplazamiento de las obras marítimas del proyecto es menor a 1 hectárea, el Titular mantiene la calificación del criterio "magnitud" como baja cuantificada como 1, por consiguiente, la evaluación del impacto IEM07 ha sido catalogado como impacto medio no significativo. Lo anterior, sobre la base de los criterios definidos en capítulo 4.2.4 Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales (páginas 5 – 8, Capítulo 4 del EIA), donde la categoría del criterio "Magnitud" se considera baja cuando "El grado de alteración del componente es bajo y la condición original de éste se mantiene; el área afectada es inferior a una (1) hectárea. Toda vez, que el hábitat del pasto marino al interior de Bahía Chasco es en Playa La Hedionda, donde se concentra la pradera de Z. chilensis, lugar donde no se proyecta ningún tipo de obra marítima del proyecto, y donde se descarta afección al pasto marino por acción o emisiones del proyecto (ver detalles en observación 5.1).

En base a todo lo anterior planteado, las obras ni las acciones contempladas en la descripción del Proyecto pondrán en riesgo el hábitat para la población de Zostera chilensis en Bahía Chasco, como tampoco, un desmedro en la presencia de esta especie en el sector Las Gaviotas (presencia evidenciada según Anexo 3.8 de Adenda Complementaria).

Finalmente es importante destacar que, el Proponente ha planteado un Plan de Vigilancia Ambiental (PVA), que considera la determinación de abundancia (en términos de cobertura) y distribución espacial de Zostera chilensis en Bahía Chasco, previo a la fase de construcción del proyecto. Además, ha considerado en el sector de Playa La Hedionda – Bahía Chasco (hábitat de la población de pasto marino), un monitoreo semestral permanente que incluye: análisis de muestras de la columna de agua y sedimentos marinos, además de la caracterización de la composición específica y abundancia de la biota existente (comunidades bentónicas, comunidades planctónicas e ictiofauna), todo lo anterior considerando la fase de construcción y fase de operación del proyecto. Además de avistamientos de aves, reptiles y mamíferos marinos considerados en sector de Bahía Chasco durante toda la ejecución del proyecto (ver detalles en actualización del PVA).

Sumado a lo anterior, el proponente a considerado como Compromiso Ambiental Voluntario, el monitoreo del estado biológico del pasto marino durante la ejecución del proyecto (ver detalles en CAV-10 en Anexo 12.1). Además, el Titular se compromete a ejecutar un Programa de investigación biológica y ecológica de la especie Zostera chilensis, programa que permitirá la generación de nuevos conocimientos biológicos de la especie que habita en los sectores de Playa La Hedionda, y en el sector "Las Gaviotas". El programa de investigación aportará conocimientos del ciclo de vida de la especie, su reproducción, ensayos experimentales y experiencias in situ que será información base y directrices para futura toma de decisiones, para la conservación de la especie, por ejemplo, frente a si es factible

o no un futuro repoblamiento de esta especie como estrategia de conservación (ver detalles en Anexo 12.1 Compromisos Ambientales Voluntarios en CAV-10.1).

118. Observante: Sofía Ignacia Bustamante Figueroa (Observante 217)

Observación:

Hay que proteger estos espacios únicos en Chile, hay solo 3 en el país y son importantísimos para el ecosistema, sobre todo en esta época álgida de calentamiento global y cambios en el planeta POR estas intervenciones del ser humano. No tan solo por las especies que viven allí, sino también porque ecológicamente nos incide a todos/as y cada uno de nosotros/as. Por ende, insto a NO continuar con este proyecto que nos va a matar lentamente a todos y todas gracias

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con el levantamiento de línea de base, se realizó un esfuerzo exhaustivo, considerando todas las componentes ambientales que podrían verse afectadas por las obras del Proyecto, contemplando en la Evaluación de Impactos que dichas obras compartirán a futuro con las componentes ambientales identificadas tanto en la zona de las obras marítimas y sector Puerto, como en todo el trazado de las obras lineales del Proyecto.

La caracterización de la línea de base se ha llevado a cabo por especialistas de este ámbito, los que han aplicado las guías indicadas por el SEA y Organismos del Estado con Competencia Ambiental, sumado a estudios académicos realizados por expertos en las distintas componentes, así como también se aplicó el uso de documentos científicos y normativa internacional cuando se estimó conveniente, esto con el fin de asegurar la representatividad y el contraste de las distintas temporadas del año.

Según los resultados de la evaluación de impacto, el Titular ha propuesto un plan de medidas de mitigación, compensación y reparación para hacerse cargo de los impactos significativos, en tanto, ha suscrito una serie de compromisos ambientales voluntarios para impactos no significativos.

Para aquellos componentes afectados, se ha establecido un plan de seguimiento de dichas variables ambientales variables ambientales con el fin de monitorear la efectividad del plan de medidas.

Es importante destacar que el objetivo del proyecto es contribuir al desarrollo económico y social de la región, ser sostenible a largo plazo, lo que significa operar de una manera que respete y proteja los intereses y el bienestar de las personas y el medio ambiente circundante.

119. Observante: Emilia Antonia Dreves González (observante 218)

Observación:

Mi observación ciudadana frente a este proyecto es sumamente negativa, ya que a la realización de estos puertos se dañarán irreparablemente ecosistemas indispensables para la vida marina de nuestro país la cuál debemos proteger por sobre todas las cosas.

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

Respecto a los ecosistemas marinos se identificaron los posibles impactos producto de las obras marítimas del proyecto sobre el componente Ecosistemas marinos, impactos que se mencionan a continuación:

IEM-01: Alteración en nivel basal de ruido en hábitat de receptores sensibles de fauna mamífera marina e ictiofauna.
IEM-02: Pérdida de comunidades planctónicas, producto de la operación de los Módulos de Desalinización (captación agua de mar).
IEM-03: Alteración de comunidades bentónicas submareales producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-04: Alteración de comunidades bentónicas intermareales producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-05: Alteración del comportamiento de aves marinas, producto de las actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-06: Alteración del comportamiento de reptiles marinos (tortugas), producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-07: Pérdida de una proporción de pasto marino, producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-08: Afección de comportamiento de mamíferos marinos, producto del paso de barcos y/o embarcaciones a través de las rutas de navegación.

De estos ocho (8) impactos identificados, solo un impacto fue calificado como "Alto" (IEM03) y por lo tanto, Significativo. En tanto la mayoría se calificaron de magnitud "Media", es decir, impactos medios no significativos, mientras que el IEM-05 calificó como "Bajo", también no significativo. Cabe precisar que, en base a los criterios consignados en el Artículo 11 de la Ley y en los Artículos 5 al 10 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, la metodología utilizada define como impactos ambientales significativos a todos aquellos calificados como "Alto".

En función de los resultados obtenidos, el Titular propone la siguiente medida para hacerse cargo del impacto significativo IEM-03, correspondiente a "Programa de rescate y relocalización de bancos naturales medio marino" consistente en el rescate y relocalización de moluscos y repoblamiento de macroalgas. Para mayor detalle de dicha medida, ver el Anexo 8.2 de la Adenda Complementaria "Programa de rescate y relocalización de bancos naturales medio marino".

Además, para minimizar los impactos al máximo posible y conservar la biodiversidad del área de influencia de los ecosistemas marinos, el Titular compromete acciones de manejo ambiental

voluntarias, las que fueron descritas en detalle en el Capítulo 10 Compromisos Ambientales Voluntarios" del EIA, actualizadas en adendas y son reiteradas a continuación:

CAV-04: Monitoreo de mamíferos marinos.
CAV-05: Monitoreo de comunidades bentónicas.
CAV-06: Monitoreo de comunidades intermareales.
CAV-07: Monitoreo comunidades planctónicas.
CAV-08: Monitoreo de aves marinas.
CAV-09/09.1/09.2: Compromisos relativos a seguimiento, difusión e investigación respecto a tortugas.
CAV-10/10.1: Compromisos relativos a monitoreo del estado biológico de la especie de pasto marino y a su investigación biológica y ecológica.
CAV-22: Elaboración e implementación de un Protocolo de Avistamiento, Espera y de Rescate de Fauna Marina en áreas de afección por ruido submarino.

Para la descripción completa de los Compromisos Ambientales Voluntarios (CAV) para Ecosistemas Marinos, ver el Anexo 12.1 de la Adenda Complementaria Excepcional.

Por otra parte, se ha propuesto un Plan de Vigilancia Ambiental para el componente Medio Marino cuyo objetivo principal será establecer un seguimiento de las condiciones ambientales del Proyecto previo a la construcción, y durante las fases posteriores de construcción y operación, de manera de lograr verificar el cumplimiento de las normas ambientales aplicables y detectar de manera temprana cualquier efecto no previsto o no deseado, de modo que sea posible controlarlo, aplicando oportunamente las medidas o acciones pertinentes. Para ello, en dicho plan se han establecido las estaciones de muestreo, variables, parámetros y estudios que debieran realizarse para estudiar la evolución del componente. Dicho plan se puede revisar en el Anexo 10.1 de la Adenda Complementaria.

120. Observante: Rayen Parra Ávila (Observante 219)

Observación:
No me agrada la realización del proyecto debido a que la localización de estos dos puertos será en un ecosistema de pasto marino, ecosistema importante para la tortuga verde de Chile. Solo existen 3 en el país, por lo que al ocupar dinamita, fondo marino y otras cosas más, mataría la fauna y flora del lugar

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

Respecto a las tortugas y pasto marino en el EIA se identificaron los posibles impactos sobre estas especies producto de las obras marítimas del proyecto, impactos que se mencionan a continuación:

IEM-06: Alteración del comportamiento de reptiles marinos (tortugas), producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-07: Pérdida de una proporción de pasto marino, producto de actividades asociadas a obras marítimas.

De estos impactos identificados, éstos se calificaron de magnitud “Media”, es decir, impactos medios no significativos. Cabe precisar que, en base a los criterios consignados en el artículo 11 de la Ley y en los Artículos 5 al 10 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, la metodología utilizada define como impactos ambientales significativos a todos aquellos calificados como “Alto”. Por ende, los posibles impactos identificados sobre tortugas producto de las actividades del proyecto, son considerados como impactos no significativos.

Respecto al aspecto particular de la posibilidad de realizar tronaduras para el dragado, y la preocupación relativa a que dicha acción pudiera tener un efecto sobre el área que constituye un hábitat relevante para las tortugas en la zona, donde efectivamente existe praderas de pasto marino que sirve de alimento para dichas tortugas, el estudio de ruido submarino, presentado en el Anexo 7.2 de la Adenda Excepcional, permite concluir que no existirán efectos fisiológicos ni conductuales sobre dicho hábitat. Estas tronaduras, en caso de realizarse, serán de forma confinada en pequeñas perforaciones del lecho marino, lo cual minimiza el ruido y la sobrepresión generada en el ambiente submarino. Además, como medida de control para minimizar el ruido, se implementará un sistema de doble cortina de burbujas alrededor de cada punto donde se realizarán tronaduras, lo cual logra un nivel de atenuación promedio de 20 dB, asegurando que los niveles de ruido en la zona que constituye el hábitat relevante para las tortugas están bajo los umbrales referenciados en la bibliografía por sobre cuales se pudieran generar efectos en las tortugas.

Sin perjuicio de lo anterior, para minimizar los impactos al máximo posible sobre las tortugas, el Titular compromete acciones de manejo ambiental voluntarias, las que fueron descritas en detalle en el Capítulo 10 Compromisos Ambientales Voluntarios” del EIA y actualizadas en adendas:

CAV-09/09.1/09.2: Compromisos relativos a seguimiento, difusión e investigación respecto a tortugas.
CAV-10/10.1: Compromisos relativos a monitoreo del estado biológico de la especie de pasto marino y a su investigación biológica y ecológica.
CAV-22: Elaboración e implementación de un Protocolo de Avistamiento, Espera y de Rescate de Fauna Marina en áreas de afección por ruido submarino.

Para la descripción completa de los Compromisos Ambientales Voluntarios (CAV) para Ecosistemas Marinos, favor referirse al Anexo 12.1 del Adenda Excepcional.

Por otra parte, se ha propuesto un Plan de Vigilancia Ambiental para el componente Medio Marino cuyo objetivo principal será establecer un seguimiento de las condiciones ambientales del Proyecto previo a la construcción, y durante las fases posteriores de construcción y operación, de manera de lograr verificar el cumplimiento de las normas ambientales aplicables y detectar de manera temprana cualquier efecto no previsto o no deseado, de modo que sea posible controlarlo, aplicando oportunamente las medidas o acciones pertinentes. Para ello, en dicho plan se han establecido las estaciones de muestreo, variables, parámetros y estudios que debieran realizarse para estudiar la evolución del componente. Dicho plan se puede revisar en el Anexo 10.1 de la Adenda Excepcional.

121. Observante: Iván Andrés Velásquez Villalón (Observante 220)

Observación:

Hay mucha fauna marina que es muy importe para las tortugas que hay en chile, una de las 3 localidades donde hay, deberían protegerse

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

Respecto a la fauna marina se identificaron los posibles impactos producto de las obras marítimas del proyecto sobre el componente Ecosistemas marinos, impactos que se mencionan a continuación:

IEM-01: Alteración en nivel basal de ruido en hábitat de receptores sensibles de fauna mamífera marina e ictiofauna.
IEM-02: Pérdida de comunidades planctónicas, producto de la operación de los Módulos de Desalinización (captación agua de mar).
IEM-03: Alteración de comunidades bentónicas submareales producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-04: Alteración de comunidades bentónicas intermareales producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-05: Alteración del comportamiento de aves marinas, producto de las actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-06: Alteración del comportamiento de reptiles marinos (tortugas), producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-07: Pérdida de una proporción de pasto marino, producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-08: Afección de comportamiento de mamíferos marinos, producto del paso de barcos y/o embarcaciones a través de las rutas de navegación.

De estos ocho (8) impactos identificados, solo un impacto fue calificado como "Alto" (IEM03) y por lo tanto, Significativo. En tanto la mayoría se calificaron de magnitud "Media", es decir, impactos medios no significativos, mientras que el IEM-05 calificó como "Bajo", también no significativo. Cabe precisar que, en base a los criterios consignados en el Artículo 11 de la Ley y en los Artículos 5 al 10 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, la metodología utilizada define como impactos ambientales significativos a todos aquellos calificados como "Alto".

En función de los resultados obtenidos, el Titular propone la siguiente medida para hacerse cargo del impacto significativo IEM-03, correspondiente a "Programa de rescate y relocalización de bancos naturales medio marino" consistente en el rescate y relocalización de moluscos y repoblamiento de macroalgas. Para mayor detalle de dicha medida, ver el Anexo 8.2 de la Adenda Complementaria "Programa de rescate y relocalización de bancos naturales medio marino".

Además, para minimizar los impactos al máximo posible y conservar la biodiversidad del área de influencia de los ecosistemas marinos, el Titular compromete acciones de manejo ambiental voluntarias, las que fueron descritas en detalle en el Capítulo 10 Compromisos Ambientales Voluntarios" del EIA, actualizadas en adendas y son reiteradas a continuación:

CAV-04: Monitoreo de mamíferos marinos.
CAV-05: Monitoreo de comunidades bentónicas.
CAV-06: Monitoreo de comunidades intermareales.
CAV-07: Monitoreo comunidades planctónicas.
CAV-08: Monitoreo de aves marinas.
CAV-09/09.1/09.2: Compromisos relativos a seguimiento, difusión e investigación respecto a tortugas.

CAV-10/10.1: Compromisos relativos a monitoreo del estado biológico de la especie de pasto marino y a su investigación biológica y ecológica.
CAV-22: Elaboración e implementación de un Protocolo de Avistamiento, Espera y de Rescate de Fauna Marina en áreas de afección por ruido submarino.

Para la descripción completa de los Compromisos Ambientales Voluntarios (CAV) para Ecosistemas Marinos, ver el Anexo 12.1 de la Adenda Complementaria Excepcional.

Por otra parte, se ha propuesto un Plan de Vigilancia Ambiental para el componente Medio Marino cuyo objetivo principal será establecer un seguimiento de las condiciones ambientales del Proyecto previo a la construcción, y durante las fases posteriores de construcción y operación, de manera de lograr verificar el cumplimiento de las normas ambientales aplicables y detectar de manera temprana cualquier efecto no previsto o no deseado, de modo que sea posible controlarlo, aplicando oportunamente las medidas o acciones pertinentes. Para ello, en dicho plan se han establecido las estaciones de muestreo, variables, parámetros y estudios que debieran realizarse para estudiar la evolución del componente. Dicho plan se puede revisar en el Anexo 10.1 de la Adenda Complementaria.

122. Observante: Javiera Fernanda Barrios Prouvay (Observante 221)

Observación:

A todos, buenas tardes:

Soy Javiera Barrios Prouvay, guía de turismo local en La Serena. Y visita activa de las costas de coquimbo y atacama.

He sido testigo de los paisajes más hermosos que he podido ver, nublados y escondidos por la sobreexplotación minera de la zona y la avaricia del propio ser que habita en ella. Quiero dejar en claro que estoy a favor del trabajo minero y lo que conlleva, más estoy en total contra de hacerlo en lugares que ya no pueden más.

Aunque lo quieran esconder pronto se acabará la materia prima y solo sería la naturaleza quien podría salvar la economía de este país. Naturaleza que no habrá por este tipo de proyectos.

Nuestras costas poseen una cantidad importante de flora y fauna. Somos el país con más costas en el océano pacífico, concentrándose el 80% de la biodiversidad mundial. Nos vista el animal más grande del mundo, quien no ve bien y usa sus oídos para moverse. Las tronaduras generarían un estrés tan grande al punto de muchas irse o morir (que es lo que buscan para al fin salirse con la suya). Está la mayor concentración de pingüinos de Humboldt. Un inmenso bosque de huiro. Y unas costas de colores caribeños que muchas personas vienen a visitar.

Nos dicen que habrá trabajo más el mío me lo están queriendo quitar. Que habrá dinero para vivir más la vida de los niños acortan. Que egoístas que son. En contra de este proyecto asesino.

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente en los aspectos que hacen referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

Respecto a la posible alteración al paisaje visual y natural, se identificaron los posibles impactos producto de la implementación y operación de las obras del proyecto sobre el componente Paisaje, los que se analizaron tanto en el sector Obras Lineales, como en el sector Puerto. Los impactos que se mencionan a continuación:

IPA-01: Obstrucción a la visibilidad de una zona con valor paisajístico: intrusión visual de un nuevo elemento en el paisaje asociada a la incompatibilidad de las obras con el área.
IPA-02: Alteración de los atributos de una zona con valor paisajístico, debido a la ejecución de obras y actividades del Proyecto.

De acuerdo con la evaluación de impactos, los resultados señalan que los impactos durante la fase de construcción en el sector Obras Lineales es "Bajo", mientras que en el sector Puerto es "Medio" ambos impactos No significativos. En tanto, durante la fase de operación el impacto asociado a la obstrucción de la visibilidad de una zona con valor paisajístico en el sector Obras Lineales no se identifica, en tanto en el sector Puerto ambos impactos resultaron de carácter "Medio", y por lo tanto No significativos. El detalle de la evaluación de impactos del componente paisaje se puede revisar en la respuesta 8.9 de la Adenda, y en la respuesta 7.18 de la Adenda Complementaria.

Respecto a la flora y fauna de la costa se identificaron los posibles impactos producto de las obras marítimas del proyecto sobre el componente Ecosistemas marinos, impactos que se mencionan a continuación:

IEM-01: Alteración en nivel basal de ruido en hábitat de receptores sensibles de fauna mamífera marina e ictiofauna.
IEM-02: Pérdida de comunidades planctónicas, producto de la operación de los Módulos de Desalinización (captación agua de mar).
IEM-03: Alteración de comunidades bentónicas submareales producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-04: Alteración de comunidades bentónicas intermareales producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-05: Alteración del comportamiento de aves marinas, producto de las actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-06: Alteración del comportamiento de reptiles marinos (tortugas), producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-07: Pérdida de una proporción de pasto marino, producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-08: Afección de comportamiento de mamíferos marinos, producto del paso de barcos y/o embarcaciones a través de las rutas de navegación.

De estos ocho (8) impactos identificados, solo un impacto fue calificado como "Alto" (IEM03) y por lo tanto, Significativo. En tanto la mayoría se calificaron de magnitud "Media", es decir, impactos medios no significativos, mientras que el IEM-05 calificó como "Bajo", también no significativo. Cabe precisar que, en base a los criterios consignados en el Artículo 11 de la Ley y en los Artículos 5 al 10 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, la metodología utilizada define como impactos ambientales significativos a todos aquellos calificados como "Alto".

En función de los resultados obtenidos, el Titular propone la siguiente medida para hacerse cargo del impacto significativo IEM-03, correspondiente a "Programa de rescate y relocalización de bancos naturales medio marino" consistente en el rescate y relocalización de moluscos y repoblamiento de

macroalgas. Para mayor detalle de dicha medida, ver el Anexo 8.2 de la Adenda Complementaria "Programa de rescate y relocalización de bancos naturales medio marino".

Además, para minimizar los impactos al máximo posible y conservar la biodiversidad del área de influencia de los ecosistemas marinos, el Titular compromete acciones de manejo ambiental voluntarias, las que fueron descritas en detalle en el Capítulo 10 Compromisos Ambientales Voluntarios" del EIA, actualizadas en adendas y son reiteradas a continuación:

CAV-04: Monitoreo de mamíferos marinos.
CAV-05: Monitoreo de comunidades bentónicas.
CAV-06: Monitoreo de comunidades intermareales.
CAV-07: Monitoreo comunidades planctónicas.
CAV-08: Monitoreo de aves marinas.
CAV-09/09.1/09.2: Compromisos relativos a seguimiento, difusión e investigación respecto a tortugas.
CAV-10/10.1: Compromisos relativos a monitoreo del estado biológico de la especie de pasto marino y a su investigación biológica y ecológica.
CAV-22: Elaboración e implementación de un Protocolo de Avistamiento, Espera y de Rescate de Fauna Marina en áreas de afección por ruido submarino.

Para la descripción completa de los Compromisos Ambientales Voluntarios (CAV) para Ecosistemas Marinos, ver el Anexo 12.1 de la Adenda Complementaria Excepcional.

Por otra parte, se ha propuesto un Plan de Vigilancia Ambiental para el componente Medio Marino cuyo objetivo principal será establecer un seguimiento de las condiciones ambientales del Proyecto previo a la construcción, y durante las fases posteriores de construcción y operación, de manera de lograr verificar el cumplimiento de las normas ambientales aplicables y detectar de manera temprana cualquier efecto no previsto o no deseado, de modo que sea posible controlarlo, aplicando oportunamente las medidas o acciones pertinentes. Para ello, en dicho plan se han establecido las estaciones de muestreo, variables, parámetros y estudios que debieran realizarse para estudiar la evolución del componente. Dicho plan se puede revisar en el Anexo 10.1 de la Adenda Complementaria.

Respecto al aspecto particular de la posibilidad de realizar tronaduras para el dragado, y la preocupación relativa a que dicha acción pudiera tener un efecto sobre el área que constituye un hábitat relevante para las tortugas en la zona, donde efectivamente existe praderas de pasto marino que sirve de alimento para dichas tortugas, el estudio de ruido submarino, presentado en el Anexo 7.2 de la Adenda Excepcional, permite concluir que no existirán efectos fisiológicos ni conductuales sobre dicho hábitat. Estas tronaduras, en caso de realizarse, serán de forma confinada en pequeñas perforaciones del lecho marino, lo cual minimiza el ruido y la sobrepresión generada en el ambiente submarino. Además, como medida de control para minimizar el ruido, se implementará un sistema de doble cortina de burbujas alrededor de cada punto donde se realizarán tronaduras, lo cual logra un nivel de atenuación promedio de 20 dB, asegurando que los niveles de ruido en la zona que constituye el hábitat relevante para las tortugas están bajo los umbrales referenciados en la bibliografía por sobre cuales se pudieran generar efectos en las tortugas.

En relación al ruido submarino, es importante señalar que en el Anexo 7.2 de la Adenda excepcional, se presenta un completo estudio de las emisiones de ruido submarino del proyecto y su potencial impacto sobre la fauna marina del entorno.

El estudio se ha desarrollado tomando como referencia lo establecido en la Guía del SEA "Criterio de evaluación en el SEIA: Predicción y evaluación de impactos por ruido submarino" publicado por el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA, 2022).

Para la evaluación de potenciales efectos sobre fauna marina de interés en la zona, se consideraron diversos estudios que identifican criterios para ruidos continuos e impulsivos que pueden generarse por el Proyecto, y se estudiaron diversas fuentes de información para caracterizar de manera precisa las emisiones de las distintas fuentes de ruido submarino que contempla el proyecto.

Al respecto, se efectuaron modelaciones acústicas submarinas de las fases de construcción y operación del Proyecto, configurando escenarios de emisión submarina lo más desfavorables posibles en cuanto a ubicación de fuentes y niveles de emisiones.

El Proyecto considera medidas de control acústico para minimizar los ruidos inducidos bajo el agua durante las actividades de construcción, en particular para el hincado de pilotes para los terminales marítimos y para el caso en que sea necesario realizar tronaduras para dragado. Estas medidas se corresponden con la instalación de dobles cortinas burbujas.

Los resultados de las modelaciones arrojaron que no se ocasionarán efectos fisiológicos por ruidos sobre la fauna de interés durante la construcción. Las zonas en las que potencialmente pudieran generarse efectos conductuales por ruido durante la construcción en la zona marina son muy acotadas en cuanto a su magnitud y no alcanzan las áreas definidas como hábitats relevantes para la fauna marina.

Durante la fase de operación, tampoco se espera que se generen efectos fisiológicos sobre la fauna marina. Los efectos conductuales por ruido durante esta fase se limitan como máximo al entorno de aproximadamente 1 kilómetro o menos respecto a la trayectoria de los buques que ingresan o salen de los terminales. Lo anterior, no se ha considerado un impacto significativo, ya que no hay efectos fisiológicos y la posible afectación conductual sería únicamente disuasoria, siendo la magnitud del área impactada poco relevante respecto a toda la extensión disponible para que estas especies pueden desplazarse bajo el agua y la frecuencia es acotada proyectándose un ingreso de buques por semana al terminal granelero y 2-3 buques al terminal multipropósito.

Finalmente resaltar que, según los resultados obtenidos en el estudio realizado, no se generarán efectos fisiológicos ni conductuales por ruidos en la zona de Isla Cima Cuadrada, sobre especies de interés como lobo marino, chungungo y pingüino.

123. Observante: Anahe Alexandra Araya Vega (Observante 222)

Observación:

Pésimo proyecto, daña la biodiversidad, amenazando la libertad y proliferación de la flora y fauna marina. Es ridículo que en la actualidad con lo mal que está todo por el calentamiento global, aumenten la contaminación en vez de cuidar los medioambientes para las sociedades futuras.

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

Al respecto cabe señalar que una observación ciudadana corresponde a toda opinión, comentario, pregunta, preocupación y/o solicitud de una persona natural o jurídica que busca conocer, advertir o reparar acerca de un Proyecto o actividad ingresada al SEIA y su proceso de evaluación ambiental.

Respecto a la observación realizada hacia la flora y fauna marina, se identificaron los posibles impactos producto de las obras marítimas del proyecto sobre el componente Ecosistemas marinos, impactos que se mencionan a continuación:

IEM-01: Alteración en nivel basal de ruido en hábitat de receptores sensibles de fauna mamífera marina e ictiofauna.
IEM-02: Pérdida de comunidades planctónicas, producto de la operación de los Módulos de Desalinización (captación agua de mar).
IEM-03: Alteración de comunidades bentónicas submareales producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-04: Alteración de comunidades bentónicas intermareales producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-05: Alteración del comportamiento de aves marinas, producto de las actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-06: Alteración del comportamiento de reptiles marinos (tortugas), producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-07: Pérdida de una proporción de pasto marino, producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-08: Afección de comportamiento de mamíferos marinos, producto del paso de barcos y/o embarcaciones a través de las rutas de navegación.

De estos ocho (8) impactos identificados, solo un impacto fue calificado como "Alto" (IEM03) y por lo tanto, Significativo. En tanto la mayoría se calificaron de magnitud "Media", es decir, impactos medios no significativos, mientras que el IEM-05 calificó como "Bajo", también no significativo. Cabe precisar que, en base a los criterios consignados en el Artículo 11 de la Ley y en los Artículos 5 al 10 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, la metodología utilizada define como impactos ambientales significativos a todos aquellos calificados como "Alto".

En función de los resultados obtenidos, el Titular propone la siguiente medida para hacerse cargo del impacto significativo IEM-03, correspondiente a "Programa de rescate y relocalización de bancos naturales medio marino" consistente en el rescate y relocalización de moluscos y repoblamiento de macroalgas. Para mayor detalle de dicha medida, ver el Anexo 8.2 de la Adenda Complementaria "Programa de rescate y relocalización de bancos naturales medio marino".

Además, para minimizar los impactos al máximo posible y conservar la biodiversidad del área de influencia de los ecosistemas marinos, el Titular compromete acciones de manejo ambiental voluntarias, las que fueron descritas en detalle en el Capítulo 10 Compromisos Ambientales Voluntarios" del EIA, actualizadas en adendas y son reiteradas a continuación:

CAV-04: Monitoreo de mamíferos marinos.

CAV-05: Monitoreo de comunidades bentónicas.
CAV-06: Monitoreo de comunidades intermareales.
CAV-07: Monitoreo comunidades planctónicas.
CAV-08: Monitoreo de aves marinas.
CAV-09/09.1/09.2: Compromisos relativos a seguimiento, difusión e investigación respecto a tortugas.
CAV-10/10.1: Compromisos relativos a monitoreo del estado biológico de la especie de pasto marino y a su investigación biológica y ecológica.
CAV-22: Elaboración e implementación de un Protocolo de Avistamiento, Espera y de Rescate de Fauna Marina en áreas de afección por ruido submarino.

Para la descripción completa de los Compromisos Ambientales Voluntarios (CAV) para Ecosistemas Marinos, ver el Anexo 12.1 de la Adenda Complementaria Excepcional.

Por otra parte, se ha propuesto un Plan de Vigilancia Ambiental para el componente Medio Marino cuyo objetivo principal será establecer un seguimiento de las condiciones ambientales del Proyecto previo a la construcción, y durante las fases posteriores de construcción y operación, de manera de lograr verificar el cumplimiento de las normas ambientales aplicables y detectar de manera temprana cualquier efecto no previsto o no deseado, de modo que sea posible controlarlo, aplicando oportunamente las medidas o acciones pertinentes. Para ello, en dicho plan se han establecido las estaciones de muestreo, variables, parámetros y estudios que debieran realizarse para estudiar la evolución del componente. Dicho plan se puede revisar en el Anexo 10.1 de la Adenda Complementaria.

124. Observante: Paz Victoria Contreras Vallejo (Observante 223)

Observación:

El impacto medio ambiental es muy destructivo, ya que se afecta directamente el habitad de la flora y fauna del territorio, llegando a afectar especies importantes de la localidad. El llevar a cabo un proyecto así envés de potenciar el patrimonio cultural lo destruye.

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con la flora del territorio, en la presente evaluación ambiental, se identificaron los posibles impactos producto de la implementación, funcionamiento y cierre de las obras del proyecto sobre el componente Flora y vegetación, impactos que se mencionan a continuación:

IFV-01: Pérdida de superficie de formaciones vegetales con presencia de flora en categoría de conservación.
IFV-02: Pérdida de individuos de flora en categoría de conservación (herbáceas) por emplazamiento de obras.
IFV-03: Pérdida de individuos de flora en categoría de conservación (cactáceas) por emplazamiento de obras.
IFV-04: Pérdida de individuos de flora en categoría de conservación (arbustivas) por emplazamiento de obras.

IFV-05: Alteración de flora en categoría de conservación por emisiones de material particulado sedimentable.

De estos cinco (5) impactos identificados, tres (3) se calificaron de magnitud "Alto" (IFV-01, IFV-03 e IFV-04), es decir, de carácter significativo, por lo que se establecen medidas. El resto de los impactos se calificaron de carácter "Medio", es decir, impactos no significativos. En función de los resultados obtenidos, el Titular propone las siguientes medidas para hacerse cargo de los impactos significativos.

Medida MMC-01: Capacitación y Educación Ambiental a Trabajadores Respecto al Cuidado y Conservación de Especies de Flora y Vegetación, asociado al impacto IFV-01.
Medida MMC-02: Rescate y Relocalización de Especies Suculentas (Cactáceas) en Categoría de Conservación, asociado al impacto IFV-03.
Medida MCC-01: Compensación con Exclusión y Preservación de Área en Hacienda Castilla, asociado al impacto IFV-01.
Medida MCC-02: Colecta de Germoplasma, Viverización y Revegetación de Especies Arbustivas en Categoría de Conservación, asociado al impacto IFV-04. Para mayor detalle de las medidas señaladas, ver el Anexo 8.1 "Actualización plan de manejo biológico" de la Adenda Complementaria.

Respecto a la fauna terrestre se identificaron los posibles impactos producto de la implementación de las del proyecto durante la fase de construcción sobre el componente Fauna terrestre, impactos que se mencionan a continuación:

IFT-01: Pérdida de hábitat de fauna de especies en categoría de conservación en Sector Puerto.
IFT-02: Pérdida de hábitat de fauna de especies en categoría de conservación en Sector Obras Lineales.
IFT-03: Afectación de aves por aumento de los niveles de presión sonora por actividades del Proyecto.
IFT-04: Afectación de especies de micromamíferos de baja y media movilidad, Sector Puerto.
IFT-05: Afectación de especies de micromamíferos de baja y media movilidad, Sector Obras Lineales.
IFT-06: Afectación de especies de reptiles de baja movilidad, Sector Puerto.
IFT-07: Afectación de especies de reptiles de baja movilidad, Sector Obras Lineales.
IFT-08: Afectación de especies de macromamíferos, Sector Puerto.
IFT-09: Afectación de especies de macromamíferos, Sector Obras Lineales.

De estos nueve (9) impactos identificados, tres (3) se calificaron de magnitud "Alto" (IFT01, IFT-04 e IFT-06), es decir, de carácter significativo, por lo que se establecen medidas. El resto de los impactos se calificaron de carácter "Medio" y "Bajo", es decir, impactos no significativos.

En función de los resultados obtenidos, el Titular propone las siguientes medidas de mitigación para hacerse cargo de los impactos significativos. La descripción completa de las medidas mencionadas se encuentra en el Anexo 11.1 de la Adenda Complementaria Excepcional "Fichas resumen".

Medida MMC-03: Plan de Rescate y Relocalización en Obras Areales Sector Puerto, asociada a los impactos IFT-01 e IFT-06.
Medida MMC-04: Plan de Perturbación Controlada Sobre Fauna de Baja Movilidad, asociada a los impactos IFT-04 e IFT-06.
Medida MMC-05: Capacitación y Educación Ambiental de Fauna Nativa, Incluyendo Restricción de Velocidad de Vehículos, Instalación de Señaléticas y Guías Informativas, asociada al impacto IFT-01.

Respecto a potenciar el patrimonio cultural el Titular desea aclarar que el proyecto tomará acciones para fortalecer el patrimonio cultural y promover su conservación.

Para abordar los impactos identificados y garantizar la protección del patrimonio cultural, se implementarán varias medidas específicas:

- Medida MMC-06: Charlas de capacitación sobre patrimonio cultural arqueológico. Se llevarán a cabo charlas de capacitación dirigidas a los trabajadores del proyecto para educar sobre la importancia y la protección del patrimonio arqueológico. Estas charlas están diseñadas para aumentar la conciencia y el respeto hacia los sitios y objetos de valor cultural.
- Medida MMC-07: Protección transitoria de sitios arqueológicos. Durante la fase de construcción, se implementarán medidas de protección transitoria para sitios arqueológicos identificados en el área del proyecto protegidos por la Ley 17.288. Esto incluye la delimitación y señalización de los sitios para prevenir cualquier daño accidental, con anterioridad a la implementación de la medida de compensación.
- Medida MMC-08: Protección permanente de sitios arqueológicos. Consiste en la protección física de los sitios arqueológicos, mediante la instalación de cercados perimetrales y señalética permanentes, que indiquen y resguarden su presencia.
- Medida MCC-03: Plan de rescate de monumentos arqueológicos. Consiste en el rescate y obtención de información de los monumentos arqueológicos que serán alterados de forma permanente e irreversible por la ejecución del Proyecto, así como su posterior puesta en valor.

Además, se ha suscrito el siguiente Compromiso Ambiental Voluntario (CAV):

- **CAV-16:** Cercado entidades arqueológicas en buffer de protección de Obras Lineales. En entidades arqueológicas que no serán afectadas directamente por el proyecto, pero que se encuentran cercano a éste, con el fin de contribuir a la no alteración accidental de monumentos arqueológicos en el sector Obras Lineales.

Para la descripción completa de las medidas antes mencionadas y el compromiso ambiental voluntario, ver Anexo 12.1 de la presente Adenda Complementaria Excepcional.

125. Observante: María Cecilia Morales Valderrama (Observante 224)

Observación:

No estoy de acuerdo.

Evaluación técnica de la observación:

Se considera la observación no pertinente debido a que no hace referencia a ningún contenido el Estudio de Impacto Ambiental, entendiéndose por esto algún comentario, opinión o inquietud respecto a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de las obras y partes del Proyecto.

Al respecto cabe señalar que una observación ciudadana corresponde a toda opinión, comentario, pregunta, preocupación y/o solicitud de una persona natural o jurídica que busca conocer, advertir o reparar acerca de un Proyecto o actividad ingresada al SEIA y su proceso de evaluación ambiental.

126. Observante 225: Marcela Del Rosario Figueroa Vásquez

Observación:

Hay que cuidar los ecosistemas como el pasto marino, por tal sería invasivo hacer un puerto en la zona. Esto repercutiría (como siempre lo han hecho las intervenciones humanas) en la fauna y flora de la zona tanto marina, aérea como terrestre. No tan solo esto, sino que, a los vecinos de la zona, cuidemos y cuidémonos entre todos/as y aprendamos de nuestros errores del pasado. Diciendo que NO al proyecto Copiaport – E

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación no pertinente debido a que no hace referencia a ningún contenido el Estudio de Impacto Ambiental, entendiéndose por esto algún comentario, opinión o inquietud respecto a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de las obras y partes del Proyecto.

Al respecto cabe señalar que una observación ciudadana corresponde a toda opinión, comentario, pregunta, preocupación y/o solicitud de una persona natural o jurídica que busca conocer, advertir o reparar acerca de un Proyecto o actividad ingresada al SEIA y su proceso de evaluación ambiental.

No obstante, respecto a las preocupaciones en relación al pasto marino, flora y fauna marina, se identificaron los posibles impactos producto de las obras marítimas del proyecto sobre el componente Ecosistemas marinos, impactos que se mencionan a continuación:

IEM-01: Alteración en nivel basal de ruido en hábitat de receptores sensibles de fauna mamífera marina e ictiofauna.
IEM-02: Pérdida de comunidades planctónicas, producto de la operación de los Módulos de Desalinización (captación agua de mar).
IEM-03: Alteración de comunidades bentónicas submareales producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-04: Alteración de comunidades bentónicas intermareales producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-05: Alteración del comportamiento de aves marinas, producto de las actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-06: Alteración del comportamiento de reptiles marinos (tortugas), producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-07: Pérdida de una proporción de pasto marino, producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-08: Afección de comportamiento de mamíferos marinos, producto del paso de barcos y/o embarcaciones a través de las rutas de navegación.

De estos ocho (8) impactos identificados, solo un impacto fue calificado como "Alto" (IEM03) y por lo tanto, Significativo. En tanto la mayoría se calificaron de magnitud "Media", es decir, impactos medios no significativos, mientras que el IEM-05 calificó como "Bajo", también no significativo. Cabe precisar que, en base a los criterios consignados en el Artículo 11 de la Ley y en los Artículos 5 al 10 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, la metodología utilizada define como impactos ambientales significativos a todos aquellos calificados como "Alto".

En función de los resultados obtenidos, el Titular propone la siguiente medida para hacerse cargo del impacto significativo IEM-03, correspondiente a "Programa de rescate y relocalización de bancos naturales medio marino" consistente en el rescate y relocalización de moluscos y repoblamiento de macroalgas. Para mayor detalle de dicha medida, ver el Anexo 8.2 de la Adenda Complementaria "Programa de rescate y relocalización de bancos naturales medio marino".

Además, para minimizar los impactos al máximo posible y conservar la biodiversidad del área de influencia de los ecosistemas marinos, el Titular compromete acciones de manejo ambiental voluntarias, las que fueron descritas en detalle en el Capítulo 10 Compromisos Ambientales Voluntarios" del EIA, actualizadas en adendas y son reiteradas a continuación:

CAV-04: Monitoreo de mamíferos marinos.
CAV-05: Monitoreo de comunidades bentónicas.
CAV-06: Monitoreo de comunidades intermareales.
CAV-07: Monitoreo comunidades planctónicas.
CAV-08: Monitoreo de aves marinas.
CAV-09/09.1/09.2: Compromisos relativos a seguimiento, difusión e investigación respecto a tortugas.
CAV-10/10.1: Compromisos relativos a monitoreo del estado biológico de la especie de pasto marino y a su investigación biológica y ecológica.
CAV-22: Elaboración e implementación de un Protocolo de Avistamiento, Espera y de Rescate de Fauna Marina en áreas de afección por ruido submarino.

Para la descripción completa de los Compromisos Ambientales Voluntarios (CAV) para Ecosistemas Marinos, ver el Anexo 12.1 de la Adenda Complementaria Excepcional.

Por otra parte, se ha propuesto un Plan de Vigilancia Ambiental para el componente Medio Marino cuyo objetivo principal será establecer un seguimiento de las condiciones ambientales del Proyecto previo a la construcción, y durante las fases posteriores de construcción y operación, de manera de lograr verificar el cumplimiento de las normas ambientales aplicables y detectar de manera temprana cualquier efecto no previsto o no deseado, de modo que sea posible controlarlo, aplicando oportunamente las medidas o acciones pertinentes. Para ello, en dicho plan se han establecido las estaciones de muestreo, variables, parámetros y estudios que debieran realizarse para estudiar la evolución del componente. Dicho plan se puede revisar en el Anexo 10.1 de la Adenda Complementaria.

En relación a la flora terrestre se identificaron los posibles impactos producto de la implementación, funcionamiento y cierre de las obras del proyecto sobre el componente Flora y vegetación, impactos que se mencionan a continuación:

IFV-01: Pérdida de superficie de formaciones vegetales con presencia de flora en categoría de conservación.
IFV-02: Pérdida de individuos de flora en categoría de conservación (herbáceas) por emplazamiento de obras.
IFV-03: Pérdida de individuos de flora en categoría de conservación (cactáceas) por emplazamiento de obras.
IFV-04: Pérdida de individuos de flora en categoría de conservación (arbustivas) por emplazamiento de obras.
IFV-05: Alteración de flora en categoría de conservación por emisiones de material particulado sedimentable.

De estos cinco (5) impactos identificados, tres (3) se calificaron de magnitud “Alto” (IFV-01, IFV-03 e IFV-04), es decir, de carácter significativo, por lo que se establecen medidas. El resto de los impactos se calificaron de carácter “Medio”, es decir, impactos no significativos. En función de los resultados obtenidos, el Titular propone las siguientes medidas para hacerse cargo de los impactos significativos.

Medida MMC-01: Capacitación y Educación Ambiental a Trabajadores Respecto al Cuidado y Conservación de Especies de Flora y Vegetación, asociado al impacto IFV-01.
Medida MMC-02: Rescate y Relocalización de Especies Suculentas (Cactáceas) en Categoría de Conservación, asociado al impacto IFV-03.
Medida MCC-01: Compensación con Exclusión y Preservación de Área en Hacienda Castilla, asociado al impacto IFV-01.
Medida MCC-02: Colecta de Germoplasma, Viverización y Revegetación de Especies Arbustivas en Categoría de Conservación, asociado al impacto IFV-04. Para mayor detalle de las medidas señaladas, ver el Anexo 8.1 “Actualización plan de manejo biológico” de la Adenda Complementaria.

Respecto a la fauna terrestre se identificaron los posibles impactos producto de la implementación de las del proyecto durante la fase de construcción sobre el componente Fauna terrestre, impactos que se mencionan a continuación:

IFT-01: Pérdida de hábitat de fauna de especies en categoría de conservación en Sector Puerto.
IFT-02: Pérdida de hábitat de fauna de especies en categoría de conservación en Sector Obras Lineales.
IFT-03: Afectación de aves por aumento de los niveles de presión sonora por actividades del Proyecto.
IFT-04: Afectación de especies de micromamíferos de baja y media movilidad, Sector Puerto.
IFT-05: Afectación de especies de micromamíferos de baja y media movilidad, Sector Obras Lineales.
IFT-06: Afectación de especies de reptiles de baja movilidad, Sector Puerto.
IFT-07: Afectación de especies de reptiles de baja movilidad, Sector Obras Lineales.
IFT-08: Afectación de especies de macromamíferos, Sector Puerto.
IFT-09: Afectación de especies de macromamíferos, Sector Obras Lineales.

De estos nueve (9) impactos identificados, tres (3) se calificaron de magnitud “Alto” (IFT01, IFT-04 e IFT-06), es decir, de carácter significativo, por lo que se establecen medidas. El resto de los impactos se calificaron de carácter “Medio” y “Bajo”, es decir, impactos no significativos.

En función de los resultados obtenidos, el Titular propone las siguientes medidas de mitigación para hacerse cargo de los impactos significativos. La descripción completa de las medidas mencionadas se encuentra en el Anexo 11.1 de la Adenda Complementaria Excepcional “Fichas resumen”.

Medida MMC-03: Plan de Rescate y Relocalización en Obras Areales Sector Puerto, asociada a los impactos IFT-01 e IFT-06.
Medida MMC-04: Plan de Perturbación Controlada Sobre Fauna de Baja Movilidad, asociada a los impactos IFT-04 e IFT-06.
Medida MMC-05: Capacitación y Educación Ambiental de Fauna Nativa, Incluyendo Restricción de Velocidad de Vehículos, Instalación de Señaléticas y Guías Informativas, asociada al impacto IFT-01.

127. Observante: Fernanda Catalina Jiménez Fuenzalida (Observante 226)

Observación:

Me parece que es un mal proyecto, robando territorio a especies de ese medio ambiente.

Es un proyecto egoísta, dañando el ecosistema sin posibilidad de que vuelva a generarse otra vez.

Rechazo este proyecto.

Evaluación técnica de la observación

Se considera la observación no pertinente debido a que no hace referencia a ningún contenido el Estudio de Impacto Ambiental, entendiéndose por esto algún comentario, opinión o inquietud respecto a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de las obras y partes del Proyecto.

Al respecto cabe señalar que una observación ciudadana corresponde a toda opinión, comentario, pregunta, preocupación y/o solicitud de una persona natural o jurídica que busca conocer, advertir o reparar acerca de un Proyecto o actividad ingresada al SEIA y su proceso de evaluación ambiental.

128. Observante: Rocío Nataly Sáez Roa (Observante 227)

Observación:

No me parece la realización de este proyecto, estoy totalmente en contra, jamás el desarrollo industrial valdrá destruir un ecosistema marino único, así como tampoco el daño a comunidades indígenas y zonas de valor arqueológico. Es un crimen contra la naturaleza por codicia.

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación parcialmente pertinente en el sentido de que no hace referencia concreta al contenido el Estudio de Impacto Ambiental, entendiéndose por esto algún comentario, opinión o inquietud respecto a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de las obras y partes del Proyecto.

Al respecto cabe señalar que una observación ciudadana corresponde a toda opinión, comentario, pregunta, preocupación y/o solicitud de una persona natural o jurídica que busca conocer, advertir o reparar acerca de un Proyecto o actividad ingresada al SEIA y su proceso de evaluación ambiental.

No obstante, respecto al ecosistema marino, se identificaron los posibles impactos producto de las obras marítimas del proyecto sobre dicho componente, impactos que se mencionan a continuación:

IEM-01: Alteración en nivel basal de ruido en hábitat de receptores sensibles de fauna mamífera marina e ictiofauna.

IEM-02: Pérdida de comunidades planctónicas, producto de la operación de los Módulos de Desalinización (captación agua de mar).
IEM-03: Alteración de comunidades bentónicas submareales producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-04: Alteración de comunidades bentónicas intermareales producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-05: Alteración del comportamiento de aves marinas, producto de las actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-06: Alteración del comportamiento de reptiles marinos (tortugas), producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-07: Pérdida de una proporción de pasto marino, producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-08: Afección de comportamiento de mamíferos marinos, producto del paso de barcos y/o embarcaciones a través de las rutas de navegación.

De estos ocho (8) impactos identificados, solo un impacto fue calificado como "Alto" (IEM03) y por lo tanto, Significativo. En tanto la mayoría se calificaron de magnitud "Media", es decir, impactos medios no significativos, mientras que el IEM-05 calificó como "Bajo", también no significativo. Cabe precisar que, en base a los criterios consignados en el Artículo 11 de la Ley y en los Artículos 5 al 10 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, la metodología utilizada define como impactos ambientales significativos a todos aquellos calificados como "Alto".

En función de los resultados obtenidos, el Titular propone la siguiente medida para hacerse cargo del impacto significativo IEM-03, correspondiente a "Programa de rescate y relocalización de bancos naturales medio marino" consistente en el rescate y relocalización de moluscos y repoblamiento de macroalgas. Para mayor detalle de dicha medida, ver el Anexo 8.2 de la Adenda Complementaria "Programa de rescate y relocalización de bancos naturales medio marino".

Además, para minimizar los impactos al máximo posible y conservar la biodiversidad del área de influencia de los ecosistemas marinos, el Titular compromete acciones de manejo ambiental voluntarias, las que fueron descritas en detalle en el Capítulo 10 Compromisos Ambientales Voluntarios" del EIA, actualizadas en adendas y son reiteradas a continuación:

CAV-04: Monitoreo de mamíferos marinos.
CAV-05: Monitoreo de comunidades bentónicas.
CAV-06: Monitoreo de comunidades intermareales.
CAV-07: Monitoreo comunidades planctónicas.
CAV-08: Monitoreo de aves marinas.
CAV-09/09.1/09.2: Compromisos relativos a seguimiento, difusión e investigación respecto a tortugas.
CAV-10/10.1: Compromisos relativos a monitoreo del estado biológico de la especie de pasto marino y a su investigación biológica y ecológica.
CAV-22: Elaboración e implementación de un Protocolo de Avistamiento, Espera y de Rescate de Fauna Marina en áreas de afección por ruido submarino.

Para la descripción completa de los Compromisos Ambientales Voluntarios (CAV) para Ecosistemas Marinos, ver el Anexo 12.1 de la Adenda Complementaria Excepcional.

Por otra parte, se ha propuesto un Plan de Vigilancia Ambiental para el componente Medio Marino cuyo objetivo principal será establecer un seguimiento de las condiciones ambientales del Proyecto previo a la construcción, y durante las fases posteriores de construcción y operación, de manera de

lograr verificar el cumplimiento de las normas ambientales aplicables y detectar de manera temprana cualquier efecto no previsto o no deseado, de modo que sea posible controlarlo, aplicando oportunamente las medidas o acciones pertinentes. Para ello, en dicho plan se han establecido las estaciones de muestreo, variables, parámetros y estudios que debieran realizarse para estudiar la evolución del componente. Dicho plan se puede revisar en el Anexo 10.1 de la Adenda Complementaria.

Respecto a la afectación de las comunidades indígenas, el Titular ha identificado los siguientes impactos relacionados con individuos y grupos que se reconocen como indígenas. Durante la fase de construcción se identifican los siguientes impactos:

IMH-13: Desplazamiento de unidades productivas de individuos que se reconocen como indígenas sin adscripción a organizaciones indígenas (comunidades y asociaciones), del sector Bahía Chasco.
IMH-15: Alteración de condiciones productivas de las unidades pertenecientes a individuos que se reconocen como indígenas sin adscripción a organizaciones indígenas (comunidades y asociaciones), del sector Bahía Chasco.
IMH-18: Afectación de áreas productivas para los miembros de la Comunidad Indígena Diaguita Copayapu, miembros de la Comunidad Indígena Diaguita Chipasse Ta Nay Co y miembros de la Organización Social, Deportiva y Cultural Changa de Caleta Pajonales.

Los impactos IMH-15 e IMH-18 identificados se calificaron como no significativos. En tanto, IMH-13 se calificó como Significativo, por lo que se determina la siguiente medida de compensación y respectivo plan de seguimiento.

Cuadro Descripción medida MCC-05

Nombre de la medida	**MCC-05 Plan de Reasentamiento de unidades productivas individuales y familiares de Bahía Chasco**
Impacto Ambiental Asociado	Impactos significativos: • Desplazamiento de unidades productivas no indígenas del sector Bahía Chasco. • Desplazamiento de unidades productivas de individuos que se reconocen como indígenas sin adscripción a organizaciones indígenas (comunidades y asociaciones), del sector Bahía Chasco. Como se indicaba anteriormente, existen impactos no significativos que también se resuelven en el marco del Plan de Reasentamiento, pero cuyas medidas específicas corresponden a compromisos voluntarios. Estos impactos son los siguientes: • Alteración de condiciones productivas de las unidades a ser reasentadas no indígenas del sector Bahía Chasco . • Alteración de condiciones productivas de las unidades indígenas sin adscripción a Comunidades Indígenas, del sector Bahía Chasco. Modificación de las relaciones sociales que mantienen las unidades productivas no indígenas del sector Bahía Chasco.
Componente Ambiental a que Aplica la Medida	Medio Humano
Sector del Proyecto	Sector Puerto
Tipo de Medida	Compensación

Objetivo de la Medida	El Plan de Reasentamiento (o PDR), en términos generales, tiene por objetivo restablecer los sistemas de vida de las unidades productivas individuales y familiares de serán desplazadas de sus ocupaciones en Bahía Chasco a otro sitio en la misma Bahía, considerando medidas que aseguren una adecuada reubicación. Como se indicó, el Plan de Reasentamiento es de carácter individual, pero su medida es colectiva. De este modo, el PDR busca hacerse cargo en forma integral de todos los impactos significativos y no significativos para 29 unidades productivas individuales y dos de carácter familiar, que suman un total de 32 unidades productivas. 27 de estas 32 unidades son parte del Plan de Manejo que regula la extracción de recursos del sector. Las otras 5 unidades productivas están asociadas de manera indirecta a las 27 primeras, pero se caracterizan por su presencia permanente en el territorio. Por último, en el grupo de los miembros del Plan de Manejo, se han identificados 8 personas que pertenecen a alguna etnia, pero que no cuentan con adscripción a organizaciones formales indígenas
Descripción de la Medida	El Plan de Reasentamiento incluye una serie de medidas que son parte de lo que la Guía de Reasentamiento (SEA, 2014) denomina "Plan de Gestión Social". Para hacerse cargo del efecto del desplazamiento, en dicho plan se considera lo siguiente: • Sub-plan de Habitabilidad: El objetivo de este Sub-plan es la reposición de las ocupaciones físicas de los grupos humanos en Bahía Chasco. Para efectos de ello, se ha determinado la ejecución de los siguientes programas: Programa de desplazamiento individual: considera la construcción de infraestructura individual de características pesqueras en un predio común entregado en comodato por 50 años renovables, que permita disponer a cada unidad productiva y familiar de las condiciones necesarias para mantener la práctica de ocupación productiva del territorio. Programa de habitabilidad: considera la habilitación de cada infraestructura, de modo que cuente con las condiciones necesarias para ser ocupada (principalmente en términos de acceso a servicios básicos), la organización de la mudanza a ella y la reposición de infraestructura productiva necesaria. En el capítulo de Compromisos Ambientales Voluntarios, se consideran las siguientes acciones para gestionar los efectos no significativos del reasentamiento, indicados más arriba. • Sub-plan de Sostenibilidad Productiva: El objetivo de este Sub-plan es favorecer la continuidad de las actividades productivas que se desarrollan en Bahía Chasco, a través de programas que las fomenten. • Sub-plan de Sostenibilidad Social: El objetivo de este Sub-plan es favorecer el desarrollo de prácticas organizacionales que faciliten la rehabilitación social del grupo en el nuevo sitio.

Justificación de la Medida	Las medidas propuestas se justifican en función del impacto significativo sobre quienes ocupan el sector de Bahía Chasco. Las obras permanentes del Proyecto, si bien no se superponen con ninguna de las dos secciones del asentamiento, se ubicarán muy próximas a este, particularmente al sector denominado Chasco, con lo que el movimiento de maquinaria, y la presencia de trabajadores durante la construcción afectarán su sistema de vida y costumbres. En función de ello, es que se ha evaluado como necesario su desplazamiento de modo de permitir el desarrollo del Proyecto sin generar mayores interferencias a los grupos humanos que les impidan mantener su forma de vida. El sitio de acogida para este desplazamiento ha sido evaluado en conjunto con los actores, en el marco de un proceso de relacionamiento iniciado el año 2018. La disposición y acuerdo con el sitio ha sido confirmada mediante la existencia de un acuerdo firmado, que se anexa al Plan de Reasentamiento. Este desplazamiento requiere, además, de compromisos ambientales voluntarios que aseguren que la reubicación de los reasentados sea apropiada y permita la continuidad tanto de la ocupación como de la actividad productiva. Ellos son tratados en el Capítulo 10 del EIA. Cabe señalar que las temáticas que son parte de estos compromisos voluntarios también fueron tratadas en el marco del proceso de relacionamiento, estableciéndose una mesa de trabajo entre el Titular y los afectados para gestionarlo
Lugar de Implementación de la Medida	Las medidas tendrán lugar en el área de Bahía Chasco, considerando una distancia aproximada de 1 kilómetro al SE de la sección hoy denominada “Chasco”, y de unos 250 metros al SO de la sección hoy denominado “Los Concha”.
Método de Implementación de la Medida	Para la implementación del Plan de Reasentamiento, se desarrollarán los siguientes pasos: 1) Firma de acuerdo individual con cada uno de los reasentados, que integre las observaciones emanadas del proceso de tramitación ambiental. 2) Definición de cronograma ajustado de las acciones, conforme a lo acordado en el punto anterior. 3) Desarrollo de reuniones periódicas para informar avances en el proceso asociado a cada uno de los Sub-planes. 4) Firma de constancia de conformidad, a nivel individual, al término de cada uno los Sub-planes. En el caso del Sub-plan de habiltabilidad, del que se trata en esta ficha, los pasos corresponden a los siguientes: 1) Sub-plan de habitabilidad: a. Definición de asignación individual de infraestructura, b. Definición de mecanismos de uso de infraestructura productiva, c. Entrega de la infraestructura, d. Apoyo en la mudanza al nuevo lugar. El detalle de los pasos a seguir en el caso de los Sub-planes de sostenibilidad económica y sociocultural se desarrollan en el Compromiso Ambiental Voluntario correspondiente. Mayor detalle de todas las acciones se encuentra en el Plan de Reasentamiento.
Plazo de implementación de la medida	El Plan de Reasentamiento completo considera una ejecución en los siguientes plazos: 1) Obras de construcción y habilitación de infraestructura: 6 meses, desde el inicio de la construcción del Proyecto. 2) Ejecución del Sub-plan de habitabilidad: 2 meses, desde el mes 5 desde el inicio de la construcción del proyecto. 3) Ejecución de las acciones asociadas al Sub-plan de desarrollo productivo: 2 años, a contar de la fecha de término del Sub-plan de habitabilidad.

	4) Ejecución de las acciones asociadas al Sub-plan de desarrollo social: 1 año, a contar de la fecha de término del Sub-plan de habitabilidad. 5) Monitoreo del reasentamiento: 3 años. Respecto a las acciones del Sub-plan de habitabilidad, se consideran los siguientes plazos: 1) Definición de asignación individual de infraestructura: 1 mes, desde el mes 5 de construcción del Proyecto. 2)Definición de mecanismos de uso de infraestructura productiva: 1 mes, desde el mes 5 de construcción del Proyecto. 3) Entrega de la infraestructura: 1 mes desde el mes 6 de construcción del Proyecto Apoyo en la mudanza al nuevo lugar: 1 mes desde el mes 6 de construcción del Proyecto.
Indicador de Cumplimiento de la Medida	Los indicadores de cumplimiento de la medida corresponden a los siguientes: • Del Plan de Reasentamiento: continuidad de la actividad productiva en el territorio por parte de los reasentados, considerando las medidas tomadas. • Del Sub-plan de habitabilidad: Ocupación efectiva del sitio de desplazamiento por parte de los reasentados. Los verificadores de lo anterior corresponden a los siguientes: • Del Plan de Reasentamiento: o Informes de monitoreo semestrales que den cuenta de la continuidad de la actividad productiva, considerando: ▪ Fotografías de la actividad en ejecución ▪ Declaraciones firmadas de los miembros del reasentamiento ▪ Informe de actualización de línea de base al año 5 del Plan de Reasentamiento. Del Sub-plan de habitabilidad: o Comodato firmado por los reasentados o Acta de entrega de la nueva infraestructura, firmada por cada uno de los reasentados, al momento de recibirla Informe que dé cuenta de las condiciones de habitabilidad de la infraestructura, firmado de manera individual por cada reasentado.

Cuadro Seguimiento medida MCC-05

Nombre Seguimiento	**Seguimiento Medida MCC-05**
Impacto Asociado	IMH-12: Desplazamiento de unidades productivas no indígenas del sector Bahía Chasco. IMH-13: Desplazamiento de unidades productivas indígenas sin adscripción a Comunidades Indígenas, del sector Bahía Chasco.
Medida Asociada	Medida MCC-05: Plan de Reasentamiento de unidades productivas individuales y familiares de Bahía Chasco.
Fase del Proyecto	Construcción
Componente Ambiental	Componente: Medio Humano Subcomponente: Reasentamiento Variable Ambiental: Desplazamiento y reubicación de Grupos Humanos
Ubicación de los Puntos o Sitios de Muestreo, Medición, Análisis y/o Control	La medida se implementará en el sitio de acogida acordado entre el Titular y los reasentados. Esta área se encuentra a una distancia aproximada de 1 kilómetro al SE de la sección hoy denominada “Chasco”, y de unos 250 metros al SO de la sección hoy denominado “Los Concha”. Los sitios de medición corresponderán a las estructuras asignadas a cada una de las unidades productivas, individuales y familiares, según acuerdo con ellas.

Parámetros a Utilizar para Caracterizar el Estado y Evolución del Componente Ambiental	Los parámetros que se considerarán se asocian a las variables de desplazamiento y reubicación. Tal como se indica en la Guía de Evaluación de Impacto Ambiental de Reasentamiento de Comunidades Humanas (SEA, 2014), el reasentamiento implica "la mudanza de quienes habitan un lugar para permitir la ejecución de un proyecto", y "(…) la transferencia de la propiedad en intercambio por compensación". Ello ha llevado a que el Titular considere, dentro del Plan de Reasentamiento, un Sub-Plan de Habitabilidad, destinado a hacerse cargo del reemplazo de la infraestructura que actualmente ocupan los reasentados, que tiene características livianas principalmente, aunque algunos de ellos ocupan infraestructura sólida preexistente en el sitio, que han habilitado para efectos de su ocupación productiva. Debe considerarse que el reemplazo de la infraestructura considera una situación mejor, en términos de calidad, para los grupos humanos, pues es calificada como infraestructura pesquera, siendo por ello más sólida y contando con servicios básicos que hoy no se poseen en el asentamiento. El programa asociado a lo anterior, que es parte del sub-plan, se denomina Programa de Desplazamiento Individual, y considera la entrega de propiedad en comodato por 50 años, renovables, y la asignación de infraestructura para cada unidad productiva. Adicionalmente, el sub-plan cuenta con un programa de habitabilidad, que por su parte, contempla la habilitación de servicios básicos, la mudanza, y la construcción de infraestructura comunitaria, dentro de la cual se presentan las opciones para que quienes prestan servicios a las unidades productivas, que no forman parte del Plan de Reasentamiento, puedan hacer uso en los ciclos de ocupación en el lugar. En función de lo anterior, los parámetros a evaluar contemplan, para la variable desplazamiento, los siguientes: - La construcción de infraestructura pesquera para el grupo humano - La entrega del sitio en comodato. - La asignación de infraestructura para cada unidad productiva. - La mudanza al nuevo sitio. - La construcción de infraestructura productiva. - La construcción de infraestructura comunitaria. Por otro lado, la Guía también señala que la reubicación corresponde a la "reintegración de las personas desplazadas con el objetivo de restablecer sus patrones de organización social". Los efectos asociados a esta variable no han sido evaluados como significativos, principalmente debido a que la existencia del Plan de Manejo entrega al grupo humano una fuerte razón externa para adaptarse a sus nuevas condiciones, las cuales no consideran un desplazamiento fuera de la Bahía. Independiente de lo anterior, el Plan de Reasentamiento considera como compromisos ambientales voluntarios dos sub-planes: uno de Desarrollo Productivo y otro de Desarrollo Social. El primero busca favorecer la continuidad de las actividades productivas que se desarrollan en Bahía Chasco, a través de dos programas: Programa de Fomento Pesquero y Programa de Fomento de la Recolección de Algas Pardas. El segundo sub-plan busca favorecer el desarrollo de prácticas organizacionales que faciliten la rehabilitación social del grupo en el nuevo sitio, contando con dos programas: un Programa de Desarrollo Organizacional, y un Programa de Seguridad. Los parámetros a verificar vinculados a lo anterior corresponden a los siguientes: - El logro de acuerdo con el grupo humano para su participación en ambos sub-planes. - El desarrollo de acciones asociadas al Desarrollo Productivo: entrega de equipamiento, desarrollo de asistencia técnica y capacitaciones, y

	vinculación a instituciones y redes de fomento productivo. - El desarrollo de acciones asociadas al Desarrollo Social: participación en programas de fortalecimiento organizacional, participación en programas de convivencia vecinal, e implementación de medidas de seguridad individual y colectiva de la nueva infraestructura.
Límites Considerados en la Evaluación	Los límites consideran: Desplazamiento: - La firma del comodato sobre el área de acogida. - La mudanza a la nueva infraestructura del 100% de los hogares afectados. - El uso de infraestructura comunitaria y productiva. Reubicación: - El desarrollo de las acciones asociadas al Desarrollo Productivo, siempre y cuando se cuente con, a lo menos, un 50% de participación del grupo humano, refrendada en el acuerdo correspondiente. - El desarrollo de las acciones asociadas al Desarrollo Social, siempre y cuando se cuente con, a lo menos, un 50% de participación del grupo humano, refrendada en el acuerdo correspondiente.
Duración y Frecuencia del Seguimiento	Considerando que los distintos sub-planes y sus programas tienen una duración diferenciada, el seguimiento se desarrollará desde el año 1. Debe considerarse que el desplazamiento contempla culminar antes de esta fecha.
Método o Procedimiento de Muestreo	Los métodos o procedimientos de medición para cada uno de los parámetros señalados consideran la comparación de la situación constatada en línea de base con la situación en el sitio de acogida. Para efectos de ello, se evaluarán los siguientes elementos: Desplazamiento: - El parámetro "construcción de infraestructura pesquera para el grupo humano" se medirá a través de la inspección visual, constatada fotográficamente. - El parámetro "entrega del sitio en comodato" se medirá a partir de la constatación de la firma del mismo por los reasentados. - El parámetro "asignación de infraestructura para cada unidad productiva" se medirá a partir de la constatación de un plano con las asignaciones de cada unidad productiva, firmado por todos los reasentados. - El parámetro "mudanza al nuevo sitio" se medirá mediante la inspección visual verificada fotográficamente y un acta por unidad productiva constatando el desarrollo de la actividad - El parámetro "construcción de infraestructura productiva" se medirá a través de la inspección visual. - El parámetro "construcción de infraestructura comunitaria" se medirá a través de la inspección visual. Reubicación: - El parámetro "logro de acuerdo con el grupo humano para su participación en ambos subplanes" se medirá a partir de la constatación de la firma de al menos el 50% de los reasentados en el programa de desarrollo productivo, y la mayoría simple en el programa de desarrollo social, como se indicó más arriba.

	- El parámetro "desarrollo de acciones asociadas al Desarrollo Productivo: entrega de equipamiento, desarrollo de asistencia técnica y capacitaciones, y vinculación a instituciones y redes de fomento productivo" se medirá a partir de la inspección visual de la entrega de equipamiento a través de verificadores fotográficos y actas de recepción, actas de participación en capacitaciones y/o reuniones con especialistas técnicos, y actas que comprueben las gestiones desarrolladas por el Titular para la vinculación con actores institucionales y fondos públicos. - El parámetro "desarrollo de acciones asociadas al Desarrollo Social: participación en programas de fortalecimiento organizacional, participación en programas de convivencia vecinal, e implementación de medidas de seguridad individual y colectiva de la nueva infraestructura", se medirá a partir de la constatación de actas de participación en talleres de fomento organizacional y de convivencia vecinal, y la constatación en acta de implementación de las medidas de seguridad sugeridas. La información será revisada el año 5 por una auditoría independiente. Los resultados del seguimiento serán compartidos con cada unidad productiva.
Periodo, Frecuencia y Plazo de Entrega de Informes	Los informes serán entregados semestralmente a la SMA los años 1, 2, 3, 4 y 5 desde el inicio del reasentamiento (que comienza con el inicio de la construcción), con el grado de avance de cada uno de los sub- planes y programas definidos en el Plan de Reasentamiento, mencionados en la Medida y Compromiso Ambiental Voluntario asociado, y refrendado en la presenta tabla, hasta la finalización de cada uno de ellos, según cronograma. El año 5, el informe también considerará una actualización de la línea de base, para constatar el estado de los miembros del Plan de Manejo, de los demás reasentados, y la forma en que se vinculan con los prestadores de servicio. Este último informe será revisado por una auditoría independiente. Todos los informes entregados a la SMA serán compartidos con cada unidad productiva, respecto de lo que concierna a ella.

Fuente: INERCO, 2024.

En tanto, para la fase de operación se distinguen los siguientes impactos relativos a GHPPI. Cabe señalar que los impactos identificados y evaluados se calificaron como no significativos para el IMH-19 y significativo para el IMH-18.

IMH-18: Afectación de áreas productivas para los miembros de la Comunidad Indígena Diaguita Copayapu, miembros de la Comunidad Indígena Diaguita Chipasse Ta Nay Co y miembros de la Organización Social, Deportiva y Cultural Changa de Caleta Pajonales.
IMH-19: Debilitamiento del arraigo territorial de personas pertenecientes al GHPPI, debido a la pérdida de disponibilidad de huiro en áreas intervenidas por el Proyecto.

En lo que respecta al impacto IMH-18, durante la evaluación ambiental se identificó el impacto significativo IMH-18: Afectación de áreas productivas para los miembros de la Comunidad Indígena Diaguita Copayapu, miembros de la Comunidad Indígena Diaguita Chipasse Ta Nay Co y miembros de la Organización Social, Deportiva y Cultural Changa de Caleta Pajonales.
Por este motivo de determino la apertura del Proceso de Consulta Indígena del Proyecto (Resolución Inicio Nª20240310157 del 21 de marzo 2024) el cual se extendió desde marzo 2024 a julio 2025.

Durante este proceso se realizaron "6" reuniones y encuentros, con la Comunidad Indígena Diaguita Chipasse Ta Nay Co, "7" reuniones y encuentros, con la Comunidad Indígena Diaguita Copayapu y

“8” reuniones y encuentros con Asociación Social, Deportiva y Cultural Changa de Caleta Pajonales , según constan en el expediente de evaluación del Proyecto.

Mediante el Proceso de Consulta Indígena se establecieron medidas y compromisos ambientales para cada una de las comunidades afectadas. Los acuerdos alcanzados se encuentran detallados en los respectivos Informes Finales de Consulta Indígena para cada una de las Comunidades señaladas y la Resolución de Término publicada en el expediente electrónico del Proyecto, sección Consulta Indígena, así como en el capítulo de MEDIDAS DE MITIGACIÓN, REPARACIÓN Y COMPENSACIÓN y COMPROMISOS AMBIENTALES VOLUNTARIOS del Informe Consolidado de Evaluación Ambiental.

Por último, para la fase de cierre se identifica el siguiente impacto, evaluado con resultado no significativo.

IMH-18: Afectación de áreas productivas para los miembros de la Comunidad Indígena Diaguita Copayapu, miembros de la Comunidad Indígena Diaguita Chipasse Ta Nay Co y miembros de la Organización Social, Deportiva y Cultural Changa de Caleta Pajonales

Respecto a las zonas de valor arqueológico, se identificaron los posibles impactos producto de la implementación de las obras del proyecto durante la fase de construcción sobre el componente Patrimonio cultural arqueológico, impacto que se menciona a continuación:

IAR-01: Alteración de monumentos arqueológicos.

Este impacto se calificó de magnitud “Alto” durante la fase de construcción, es decir, de carácter significativo, por lo que se establecen medidas.

En función de los resultados obtenidos, el Titular propone las siguientes medidas de mitigación y compensación asociadas a la fase de construcción para hacerse cargo de los impactos significativos.

Medida MMC-06: Charlas de capacitación sobre patrimonio cultural arqueológico.
Medida MMC-07: Protección transitoria de sitios arqueológicos.
Medida MMC-08: Protección permanente de sitios arqueológicos.
Medida MCC-03: Plan de rescate de monumentos arqueológicos.

Además, se ha suscrito el siguiente Compromiso Ambiental Voluntario (CAV) en entidades arqueológicas que no serán afectadas directamente por el proyecto, pero que se encuentran cercano a éste, con el fin de contribuir a la no alteración accidental de monumentos arqueológicos en el sector Obras Lineales.

CAV-16: Cercado entidades arqueológicas en buffer de protección de Obras Lineales.

Para la descripción completa de las medidas antes mencionadas y el compromiso ambiental voluntario, ver el Anexo 11.1 de la presente Adenda Complementaria Excepcional “Fichas resumen”, sección 11.5 y 11.9 respectivamente.

129. Observante: Tomás Aníbal Palomer Cáceres (Observante 228)

Observación:

Es un proyecto que daña la fauna y la flora marina de la región, no lo queremos

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación parcialmente pertinente debido a que no hace referencia concreta a al contenido el Estudio de Impacto Ambiental, entendiéndose por esto algún comentario, opinión o inquietud respecto a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de las obras y partes del Proyecto.

Al respecto cabe señalar que una observación ciudadana corresponde a toda opinión, comentario, pregunta, preocupación y/o solicitud de una persona natural o jurídica que busca conocer, advertir o reparar acerca de un Proyecto o actividad ingresada al SEIA y su proceso de evaluación ambiental.

No obstante, respecto fauna marina se identificaron los posibles impactos producto de las obras marítimas del proyecto sobre el componente Ecosistemas marinos, impactos que se mencionan a continuación:

IEM-01: Alteración en nivel basal de ruido en hábitat de receptores sensibles de fauna mamífera marina e ictiofauna.
IEM-02: Pérdida de comunidades planctónicas, producto de la operación de los Módulos de Desalinización (captación agua de mar).
IEM-03: Alteración de comunidades bentónicas submareales producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-04: Alteración de comunidades bentónicas intermareales producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-05: Alteración del comportamiento de aves marinas, producto de las actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-06: Alteración del comportamiento de reptiles marinos (tortugas), producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-07: Pérdida de una proporción de pasto marino, producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-08: Afección de comportamiento de mamíferos marinos, producto del paso de barcos y/o embarcaciones a través de las rutas de navegación.

De estos ocho (8) impactos identificados, solo un impacto fue calificado como "Alto" (IEM03) y por lo tanto, Significativo. En tanto la mayoría se calificaron de magnitud "Media", es decir, impactos medios no significativos, mientras que el IEM-05 calificó como "Bajo", también no significativo. Cabe precisar que, en base a los criterios consignados en el Artículo 11 de la Ley y en los Artículos 5 al 10 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, la metodología utilizada define como impactos ambientales significativos a todos aquellos calificados como "Alto".

En función de los resultados obtenidos, el Titular propone la siguiente medida para hacerse cargo del impacto significativo IEM-03, correspondiente a "Programa de rescate y relocalización de bancos naturales medio marino" consistente en el rescate y relocalización de moluscos y repoblamiento de macroalgas. Para mayor detalle de dicha medida, ver el Anexo 8.2 de la Adenda Complementaria "Programa de rescate y relocalización de bancos naturales medio marino".

Además, para minimizar los impactos al máximo posible y conservar la biodiversidad del área de influencia de los ecosistemas marinos, el Titular compromete acciones de manejo ambiental voluntarias, las que fueron descritas en detalle en el Capítulo 10 Compromisos Ambientales Voluntarios" del EIA, actualizadas en adendas y son reiteradas a continuación:

CAV-04: Monitoreo de mamíferos marinos.
CAV-05: Monitoreo de comunidades bentónicas.
CAV-06: Monitoreo de comunidades intermareales.
CAV-07: Monitoreo comunidades planctónicas.
CAV-08: Monitoreo de aves marinas.
CAV-09/09.1/09.2: Compromisos relativos a seguimiento, difusión e investigación respecto a tortugas.
CAV-10/10.1: Compromisos relativos a monitoreo del estado biológico de la especie de pasto marino y a su investigación biológica y ecológica.
CAV-22: Elaboración e implementación de un Protocolo de Avistamiento, Espera y de Rescate de Fauna Marina en áreas de afección por ruido submarino.

Para la descripción completa de los Compromisos Ambientales Voluntarios (CAV) para Ecosistemas Marinos, ver el Anexo 12.1 de la Adenda Complementaria Excepcional.

Por otra parte, se ha propuesto un Plan de Vigilancia Ambiental para el componente Medio Marino cuyo objetivo principal será establecer un seguimiento de las condiciones ambientales del Proyecto previo a la construcción, y durante las fases posteriores de construcción y operación, de manera de lograr verificar el cumplimiento de las normas ambientales aplicables y detectar de manera temprana cualquier efecto no previsto o no deseado, de modo que sea posible controlarlo, aplicando oportunamente las medidas o acciones pertinentes. Para ello, en dicho plan se han establecido las estaciones de muestreo, variables, parámetros y estudios que debieran realizarse para estudiar la evolución del componente. Dicho plan se puede revisar en el Anexo 10.1 de la Adenda Complementaria.

130. Observante: Suyin May-ling Way Barrera (Observante 229)

Observación:

No estoy de acuerdo con este proyecto porque para llevarlo a cabo van a dinamitar el fondo marino, como se les ocurre dañar el ecosistema marino donde más encima existe pasto marino, habiendo solo 3 lugares en Chile donde se da siendo uno de ellos Bahía Chascos.

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación parcialmente pertinente debido a que no hace referencia concreta a ningún contenido el Estudio de Impacto Ambiental, entendiéndose por esto algún comentario, opinión o inquietud respecto a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de las obras y partes del Proyecto.

Al respecto cabe señalar que una observación ciudadana corresponde a toda opinión, comentario, pregunta, preocupación y/o solicitud de una persona natural o jurídica que busca conocer, advertir o reparar acerca de un Proyecto o actividad ingresada al SEIA y su proceso de evaluación ambiental.

No obstante respecto al pasto marino, éste se evaluó dentro del componente Ecosistemas Marinos. En el EIA se identificaron los potenciales impactos sobre esta especie producto de las obras marítimas del Proyecto, impactos que se mencionan a continuación:

IEM-07: Pérdida de una proporción de pasto marino, producto de actividades asociadas a obras marítimas.

De estos impactos identificados, éstos se calificaron de magnitud "Media", es decir, impactos medios no significativos. Cabe precisar que, en base a los criterios consignados en el Artículo 11 de la Ley y en los Artículos 5 al 10 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, la metodología utilizada define como impactos ambientales significativos a todos aquellos calificados como "Alto". Por ende, los posibles impactos identificados sobre pasto marino producto de las actividades del Proyecto, son considerados como impactos no significativos.

Sin perjuicio de lo anterior, para minimizar los impactos al máximo posible sobre el pasto marino, el Titular compromete acciones de manejo ambiental voluntarias, las que fueron descritas en detalle en el Capítulo 10 Compromisos Ambientales Voluntarios" del EIA y actualizadas en adendas:

CAV-10/10.1: Compromisos relativos a monitoreo del estado biológico de la especie de pasto marino y a su investigación biológica y ecológica.

Para la descripción completa de los Compromisos Ambientales Voluntarios (CAV) para Ecosistemas Marinos, ver Anexo 12.1 de la presente Adenda Complementaria Excepcional.

131. Observante: Javier Alfredo Aguirre Gaete (Observante 230)

Observación:

Respecto a la descarga de salmuera al mar, ¿Qué salinidad tendrá? ¿Cuál es el área de impacto? ¿A que distancia de la descarga se genera un aumento del 5% de la salinidad natural? ¿Existen comunidades de Zostera Chilensis que puedan ser expuestas a 38psu de salinidad o más? ¿Qué poder estadístico posee su monitoreo ambiental al mar? es decir ¿Al existir un cambio, con qué probabilidad serían capaces de identificarlo como significativo?

Con respecto a las medidas de contingencia, ¿Cuál es el plan de acción y prevención en caso de que se dañe el emisario submarino y se filtra la salmuera a lo largo del emisario? ¿Cuál es la forma de control y plan de acción en caso de fugas de los químicos del pretratamiento al emisario? ¿Existe algún efluente relacionado al postratamiento de agua desalinizada que se descargue al mar en conjunto a las otras descargas?

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

Respecto a la salinidad de la descarga y de acuerdo a lo informado en el Estudio de Impacto Ambiental (PAS 115 y Anexo 4.4 del EIA), la salinidad esperada para la descarga es de 69,23 psu (69.230 mg/l), valor que corresponde a un exceso del 100% del valor basal medio medido en el medio receptor.

El área de potencial impacto de la pluma salina ha sido determinada en el estudio presentado en el Anexo 4.4 del EIA. Este Anexo se corresponde con el modelo de vertido de la salmuera e incluye los resultados de la modelación numérica de la dispersión de la pluma salina debido al funcionamiento de los módulos de desalinización del Proyecto. Dichos resultados, se han obtenido a partir de la implementación de diversas herramientas de simulación, las que, en su conjunto, son capaces de representar de manera adecuada el proceso de incorporación del fluido con exceso de sal al medio marino.

La modelación numérica de la dispersión de algún elemento en el medio marino es un proceso complejo y requiere de una correcta selección de herramientas de simulación en función del tipo de efluente que esté en análisis. La forma adoptada en el estudio realizado considera dos modelaciones acopladas. La primera consiste en determinar qué sucede en las cercanías del punto de descarga, la cual es denominada "simulación del campo cercano" y está orientada, principalmente, a estimar los efectos en la vertical, lo que físicamente está dominado por procesos de dilución asociados a la dinámica de la turbulencia de chorro inducida por los difusores o sistemas similares.

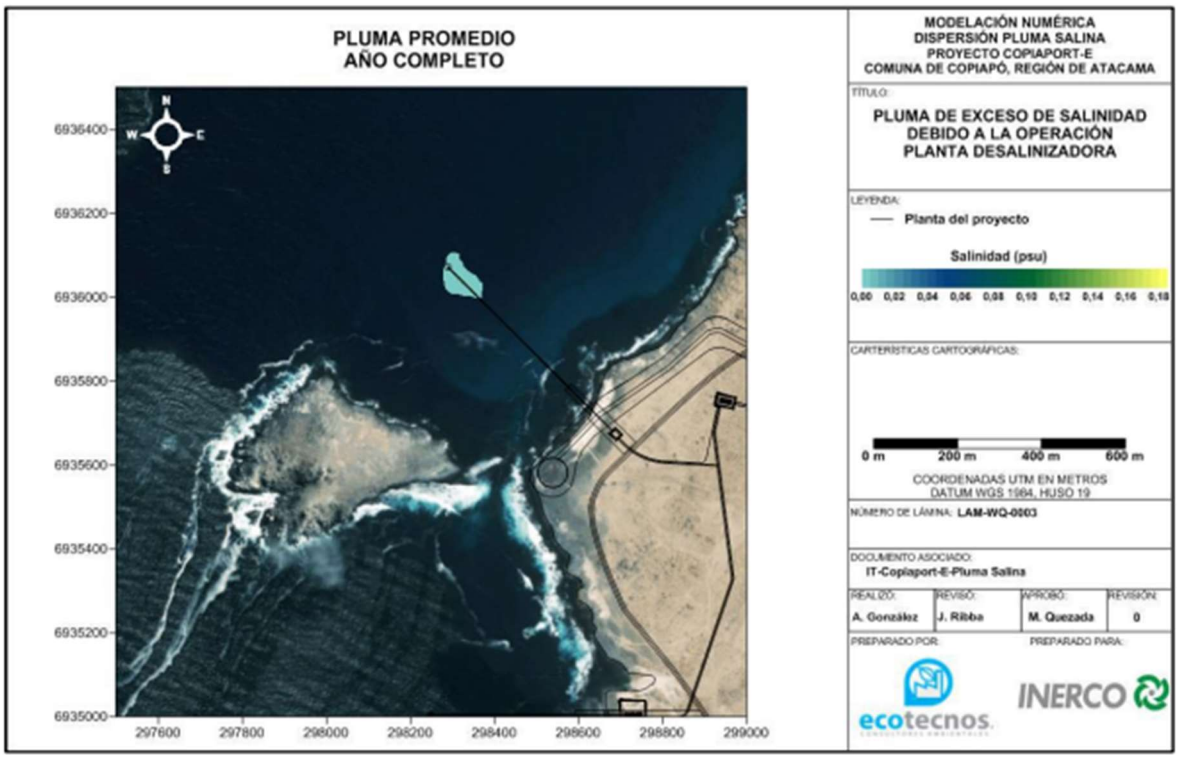
Posteriormente, con la vertical estabilizada en su equilibrio de momentum, es decir, el punto dónde la velocidad del efluente se iguala a la del medio receptor, quedando la dinámica dominada por los procesos de advección y difusión, se realiza la modelación para ver su dispersión en planta, la cual es denominada "simulación de campo lejano" y fundamentalmente se ejecuta para estimar la cobertura espacial que tendrá la pluma.

Los resultados obtenidos en este Estudio arrojan las siguientes conclusiones respecto a la cobertura espacial de la pluma salina:

- El alcance horizontal máximo de la pluma en el campo cercano sería 11,13 metros aproximadamente generando a esta distancia un exceso de salinidad de 0,12 psu, lo que resulta un aumento de menos del 0,5 % respecto a la salinidad basal. Se espera que a 0,45 metros se tenga un exceso de salinidad del 10%, mientras que el 5% se alcanzaría a 0,94 metros de distancia desde la descarga, aproximadamente.
- El análisis del campo lejano estima que el máximo incremento de salinidad en el medio receptor tendría lugar durante la estación de invierno con 0,18 psu (menos del 0,5 % de la salinidad basal), siempre acotado a distancias de la descarga menores a 11 m.
- Se obtuvo para la pluma promedio en el análisis de campo lejano, un alcance máximo de 100 m (exceso ~0,01 psu), mientras que la pluma máxima, presentó un alcance de 700 m, aproximadamente (~0,01 psu) y solo 150 m para incrementos sobre 0,05 psu.

La figura siguiente, extraída del Anexo 4-4 del EIA, ejemplifica los resultados obtenidos y como los excesos de salinidad generados por la descarga son muy poco significativos en magnitud y superficie. Esta Figura muestra el alcance hasta donde la descarga salina puede generar excesos de salinidad en el medio de 0,01 psu respecto a los valores basales de salinidad del agua de mar que son de aproximadamente 35 psu.

Figura. Pluma de Condición Media y Máximo Exceso de Salinidad. Año Completo



Fuente: Anexo 4-4. Modelo Vertido de Salmuera. Estudio de Impacto Ambiental Proyecto Copiaport-E

De acuerdo a los resultados obtenidos, las características de diseño de los difusores considerados para la descarga al mar en el diseño del proyecto, sumado a la buena dinámica costera presente en el sitio, permiten que el proceso de dilución de la pluma generada por el proceso de descarga sea óptimo, dando lugar que la eventual área de impacto de la pluma salina se limite exclusivamente al entorno inmediato del punto de descarga.

Según lo anteriormente indicado, la distancia a la que el aumento de salinidad en el medio receptor generado por la descarga será del 5 % respecto de la salinidad natural es inferior a 1 m (0,94 m) respecto al punto de vertido.

Respecto a la existencia de comunidades de Zostera chilensis, de acuerdo con la información de línea base levantada en el EIA y sus Adendas por el Titular, en la zona proyectada para la descarga de la planta desaladora del proyecto, e inmediaciones de Isla Cima Cuadrada, no se observa la presencia de pasto marino, Zostera chilensis. En particular, los levantamientos de terreno de comunidades bentónicas intermareales y submareales realizados para el EIA (Capítulo 3.13 del EIA), que incluyen la zona prevista para la descarga de salmuera, no identificaron la existencia de pasto marino en dicha zona. Igualmente, ocurre con los resultados del Estudio de Praderas de Algas y Pasto Marino presentado como Anexo 3-8 en la Adenda Complementaria (Adenda 2 del del EIA), que indican la ausencia de Zostera Chilensis en las transectas del sector Isla Cima Cuadrada.

Lo anterior es consistente con el hecho de que la zona donde se proyecta la descarga de efluente salinos presenta condiciones hidrodinámicas (ej; corrientes y oleajes), que en conjunto con la composición y granulometría de los sedimentos, caracterización físico-química de la columna de agua (ej. temperatura, nutrientes, entre otros), y principalmente la profundidad (aprox 20 metros), son factores que no generan las condiciones son aptas para el hábitat de pasto marino; a diferencia del sector de Playa La Hedionda en Bahía Chasco, cuyas características oceanográficas - batimétricas

configuran un sector más protegido al oleaje y corrientes, que aseguran características físico, químicas y biológicas en la columna de agua y sedimentos, que permiten la permanencia de Zostera chilensis en un sector somero de dicha Playa.

No obstante, la presencia de Zostera chilensis sí ha sido observada y estudiada con detalle en sector Bahía de Chascos, habiéndose realizado varias caracterizaciones al respecto por parte del Titular, donde la mayor abundancia se ha registrado en Playa La Hedionda. Igualmente, se han realizado varios múltiples estudios en relación con la tortuga Chelonia mydas, cuya presencia en la zona se vincula a la existencia de pasto marino como fuente alimenticia. Estos estudios incluso han considerado el seguimiento satelital de varios ejemplares de tortugas en la zona, obteniendo que ninguno de ellos permaneció ni transitó por la zona proyectada para la descarga de salmuera, lo que es consistente con la ausencia de pasto marino observada en dicha zona.

En consideración de lo anterior, puede referirse que no hay evidencia de la presencia de Zostera chilensis en la zona proyectada para la descarga de salmuera del proyecto.

Respecto al poder estadístico del monitoreo ambiental al mar y la probabilidad de identificar cambios significativos en la salinidad, en el Plan de Vigilancia Ambiental propuesto por el Proyecto (actualización en Anexo 10.1 de Adenda Complementaria Excepcional del EIA), el monitoreo de la salinidad en la columna de agua de mar se realizará in situ con equipo CTDO con un límite de detección no superior a 0,001 psu (Tabla 3.1 Anexo 10.1. Programa de Vigilancia Ambiental), lo que permitirá por tanto identificar los eventuales cambios de la salinidad, ya que este límite de detección corresponde aproximadamente a variaciones del 0,003 % de la salinidad basal representativa (aproximadamente 35 psu).

En relación al plan de acción y prevención en caso de daños en el emisario submarino, el proyecto cuenta con un Plan de Prevención de Contingencias y de Emergencias que ha sido incorporado en el EIA y actualizado/completado durante el procedimiento de evaluación ambiental en las correspondientes Adendas considerando las observaciones recibidas al respecto. El fin de este Plan es identificar las situaciones de riesgo o contingencia que pueden afectar el medio ambiente o a la población y describir las acciones o medidas a implementar para evitar que éstas se produzcan o minimizar la probabilidad de ocurrencia. Dicho Plan incorpora como situación de riesgo o contingencia la eventualidad de la ruptura en tubería de descarga de salmuera de los módulos de desalinización (Tabla 8.4.1 del Plan), para el que se definen en el Plan las medidas a implementar que se indican en el siguiente Cuadro.

Cuadro Medidas a Implementar– Afectación a Fauna Marina por Ruptura de Tubería de Descarga de Salmuera o por Mal Funcionamiento de los Módulos de Desalinización

Riesgo o contingencia	Afectación de fauna marina por ruptura de tubería de descarga de salmuera o por mal funcionamiento de los módulos de desalinización.
Fase del Proyecto a la que aplica	Operación.
Parte, obra o acción asociada	– Módulos de Desalinización. – Tubería de Descarga de Salmuera.

Acciones o medidas a implementar	• Se realizarán inspecciones visuales a la tubería de descarga de salmuera 1 vez al mes en todo su recorrido para identificar posibles desconexiones o fisuras. • Se realizarán revisiones submarinas 1 vez al año para identificar posibles fallas por fatiga de material. • El sistema contempla medidores de presión. • Se contempla la construcción de una cámara de carga, la cual consistirá en una obra de hormigón y que servirá para generar la transición hacia el emisario submarino, evitando turbulencias y entrada de burbujas de aire y espuma al sistema. • La cámara de descarga contempla un elemento tomador de muestras para monitorear el efluente. • La cañería de descarga contempla la instalación de un difusor, el cual permite realizar la descarga de salmuera en forma controlada. • Se realizarán las mantenciones preventivas a los módulos de desalinización de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.
Forma de control y seguimiento	Se controlará la evolución de los accidentes, detectando si los cambios experimentados son debidos a una fluctuación aleatoria o a un nuevo factor que ha modificado las condiciones de seguridad. De acuerdo a lo resultados que se obtengan, se tomarán las medidas correctivas correspondientes. Control periódico de las zonas de trabajo para evitar accidentes, basado principalmente en inspecciones de terreno.

Fuente: Plan de Prevención de Contingencias y de Emergencias EIA Proyecto Copiaport-E.

El Plan también describe las acciones a llevar a cabo en caso de que se produzca una emergencia, con objeto de controlarla y/o minimizar sus efectos sobre el medio ambiente y/o la población, incluyendo:

-Descripción de los medios de protección para combatir las emergencias.
- Estructura organizativa de respuesta en caso de emergencia.
- Procedimientos de actuación para cada uno de los escenarios de accidentes identificados.
- Mantención del plan de emergencias.
- Plan de capacitación y entrenamiento.
- Primeros auxilios.

El Plan de Emergencia contiene el siguiente Protocolo general de actuación en el caso de que eventualmente se pudiera generar una situación de emergencia que afectara a la fauna marina, lo que incluye cualquier posible emergencia por eventual rotura de la tubería de descarga salmuera que pudiera afectar a la fauna marina.

Cuadro Procedimiento General de Actuación Frente Accidentes con Fauna Silvestre o Marina

Situación de emergencia	Plan de acción frente accidentes con fauna silvestre o marina.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.

Parte, obra o acción asociada	Fauna marina: – Terminal de Graneles Limpios. – Terminal Multipropósito. – Tubería de Captación de Agua de Mar y Descarga de Salmuera. Fauna silvestre: – Todo el Proyecto Sector Puerto en Tierra y Sector Obras Lineales.
Acciones a implementar	En caso de que una contingencia afecte a fauna silvestre o marina, se procederá al rescate inmediato de las especies que estuvieran o pudiesen verse afectadas para ser asentadas momentáneamente en el centro de rehabilitación de fauna silvestre o marina más cercano al área del Proyecto hasta el momento de su recuperación, al punto que sea posible el retorno de las especies al lugar de origen. En paralelo, se dará aviso al Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) de lo ocurrido. Es importante mencionar que el Titular correrá con todos los gastos económicos asociados a accidentes de fauna silvestre o marina. La empresa remitirá dentro de un plazo de 30 días a las autoridades y organismos competentes, un informe detallado con la información de la emergencia ambiental que contendrá lo siguiente: – Origen de la emergencia. – Acción de respuesta. – Efectividad de la acción. – Conocimiento del impacto o daño ambiental producido. – Daños o pérdidas de recursos. – Costos involucrados. Medidas de mitigación y/o compensación.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la Activación del Plan	En caso de producirse algún evento Serio o Grave, se informará dentro de las primeras 24 horas a la Capitanía de Puerto de Caldera, SERNAPESCA, Superintendencia de Medio Ambiente (SMA), SAG y SEREMI Medio Ambiente, 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 (suelo, emisiones atmosféricas, fauna, etc. – Alcance de la contingencia. – Acciones de control realizadas. Acciones de reparación realizadas. Acciones de prevención que se implementarán para evitar una nueva ocurrencia.

Fuente: Plan de Prevención de Contingencias y de Emergencias EIA Proyecto Copiaport-E.

Además, el Plan de Emergencias y Contingencias mencionado anteriormente también incorpora entre los riesgos identificados y analizados la posibilidad de derrame al mar de hipoclorito de sodio (producto químico que será inyectado al agua de mar para su pretratamiento previamente a su desalación).

Los cuadros siguientes, que forman parte del contenido del Plan de Emergencias y Contingencias del Proyecto, presentan las medidas definidas para este riesgo y el plan de acción general ante una emergencia.

Cuadro Medidas a Implementar– Riesgo de derrame de hipoclorito al mar.

Riesgo o contingencia	Afectación a la vida marina, por derrame al mar durante inyección de hipoclorito de sodio en cámara de captación.
Fase del Proyecto a la que aplica	Operación
Parte, obra o acción asociada	Cámara de captación
Acciones o medidas a implementar	• La cámara de captación estará ubicada a una profundidad de 23 metros. Los filtros serán limpiados mediante un sistema de aire comprimido, adicionalmente se contará con la inyección de hipoclorito de sodio, para evitar el crecimiento de vida marina dentro del sistema de captación. • La dosificación del hipoclorito de sodio a ser empleado para evitar el crecimiento de vida marina dentro el sistema de captación será de 10 mg/L como dosis máximas, en una concentración (% vol) del 12% y se estima un consumo, sobre volumen de captación (100 l/s), de 86 kg/día. La frecuencia con que será inyectado el hipoclorito de sodio será en forma intermitente, de 1 a 2 min por vez, durante 45 minutos al día. • La inyección de hipoclorito de sodio se realizará mediante un sistema de bombeo ubicado en tierra. Al estar estas detenidas, no se realiza inyección del reactivo. Esta operación se controlará mediante un sistema de control central de la planta. • Por la disposición (anillo de aspersión) y ubicación del sistema de inyección en la cámara de carga, se evitará que el reactivo salga al exterior de esta. • Se realizarán inspecciones periódicas, con el objetivo de verificar el estado de la tubería de captación y sistema de inyección. • El diseño final (ingeniería de detalle) incorporará criterios de seguridad para la cañería de transporte de hipoclorito de sodio, que aseguren una baja probabilidad de falla.
Forma de control y seguimiento	Inspecciones anuales de tuberías que transporten hipoclorito sódico

Fuente: Plan de Prevención de Contingencias y de Emergencias EIA Proyecto Copiaport-E.

Si por cualquier causa no prevista, se produjera un derrame de hipoclorito al mar, fuera de la torre de captación o del inmisario, al ser clasificado como producto peligroso para el medio ambiente se considera esta circunstancia como EMERGENCIA y como tal se actuará de acuerdo al Plan de Emergencia y Contingencias Ambientales.

Una rotura del inmisario y de la cañería de hipoclorito en forma contemporánea se considera improbable, y es más improbable aún que ambas se dañen justo cuando se esté inyectando hipoclorito. Si hubiera una marejada, por ejemplo, no se debe hacer el procedimiento de limpieza de shock con hipoclorito.

En la eventualidad de que llegará a ocurrir esta emergencia, se detendrá la planta inmediatamente y se procederá a actuar en base al Plan de Emergencias y Contingencias siguiente.

Cuadro Medidas de emergencia ante rotura de tubería con hipoclorito sódico al interior del inmisario

Rotura tubería con hipoclorito sódico al interior del Inmisario	
Fase del proyecto a la que aplica.	Etapa de Operación
Parte, obra o acción asociada a la ejecución del proyecto.	Obras Permanentes: Módulos de Desalinización.
Acciones o medidas a implementar.	• Cierre de la válvula de inyección de hipoclorito sódico, en el área de la sentina. • Mantención de la operación del sistema de bombas de la sentina por un período de al menos 6 horas para captar la totalidad del agua de mar que se encuentra al interior del emisario para minimizar la caída de hipoclorito sódico al mar. • Detención de la Planta Desalinizadora. • Investigación interna para determinar causas e implementar acciones correctivas y preventivas. • Retiro de la cañería y reemplazo de la misma con las mejoras que se detecten de la investigación anterior. • Monitoreo de la calidad del agua de mar en el sector de las torres de captación, en un plazo máximo de una semana una vez ocurrido el accidente y 2 muestreos posteriores a los 15 y 30 días posteriores objeto de verificar que no existen alteraciones en la calidad de agua de mar. • Se dará por superada la contingencia/emergencia en la medida que no existan variaciones superiores al 5% a la calidad de agua de la línea de base.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan.	- Se comunicará mediante en un plazo no superior a 24 h. a la SMA de la contingencia vía telefónica de parte del Jefe de la Planta y se informará vía carta certificada en un plazo no superior a las 72 h de la activación del plan y las medias a implementar. - Adicionalmente en un plazo máximo de 60 días se entregará reporte escrito a la SMA de los resultados de la implementación del plan.

Fuente: Plan de Prevención de Contingencias y de Emergencias EIA Proyecto Copiaport-E.

Respecto a si existe algún efluente relacionado al postratamiento de agua desalinizada que se descargue al mar en conjunto con otras descargas se indica que una vez el agua es desalinizada, se somete a un postratamiento para alcanzar las características requeridas para convertirse en agua potable.

Este tratamiento consiste en la remineralización mediante dosificación química de cloruro cálcico dihidrato, bicarbonato de sodio e hidróxido de sodio, para la reposición de minerales, regulación del pH en forma controlada automáticamente y además una adición de cloro activo para potabilizar el agua.

Este proceso sólo implica aditivar en pequeñas cantidades estos compuestos químicos al agua desalada para transformarla en agua potable, sin que ello genere ningún efluente residual que sea descargado al mar.

132. Observante: César Eduardo Campusano Díaz (Observante 231)

Observación:

No se debería realizar el proyecto, porque afecta gravemente a la flora y fauna regional, alterando uno de los únicos ecosistemas en que crece el pasto marino vital para especies como la tortuga verde, el impacto del proyecto puede generar la muerte de estas especies y extinguir este ecosistema.

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación parcialmente pertinente debido a que no hace referencia concreta al contenido el Estudio de Impacto Ambiental, entendiéndose por esto algún comentario, opinión o inquietud respecto a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de las obras y partes del Proyecto.

Al respecto cabe señalar que una observación ciudadana corresponde a toda opinión, comentario, pregunta, preocupación y/o solicitud de una persona natural o jurídica que busca conocer, advertir o reparar acerca de un Proyecto o actividad ingresada al SEIA y su proceso de evaluación ambiental.

No obstante respecto a las preocupaciones sobre flora, fauna y ecosistema se puede informar lo siguientes sobre impactos y medidas sobre los componentes fauna, flora y ecosistema marino.

IFV-01: Pérdida de superficie de formaciones vegetales con presencia de flora en categoría de conservación.
IFV-02: Pérdida de individuos de flora en categoría de conservación (herbáceas) por emplazamiento de obras.
IFV-03: Pérdida de individuos de flora en categoría de conservación (cactáceas) por emplazamiento de obras.
IFV-04: Pérdida de individuos de flora en categoría de conservación (arbustivas) por emplazamiento de obras.
IFV-05: Alteración de flora en categoría de conservación por emisiones de material particulado sedimentable.

De estos cinco (5) impactos identificados, tres (3) se calificaron de magnitud "Alto" (IFV-01, IFV-03 e IFV-04), es decir, de carácter significativo, por lo que se establecen medidas. El resto de los impactos se calificaron de carácter "Medio", es decir, impactos no significativos. En función de los resultados obtenidos, el Titular propone las siguientes medidas para hacerse cargo de los impactos significativos.

Medida MMC-01: Capacitación y Educación Ambiental a Trabajadores Respecto al Cuidado y Conservación de Especies de Flora y Vegetación, asociado al impacto IFV-01.
Medida MMC-02: Rescate y Relocalización de Especies Suculentas (Cactáceas) en Categoría de Conservación, asociado al impacto IFV-03.
Medida MCC-01: Compensación con Exclusión y Preservación de Área en Hacienda Castilla, asociado al impacto IFV-01.
Medida MCC-02: Colecta de Germoplasma, Viverización y Revegetación de Especies Arbustivas en Categoría de Conservación, asociado al impacto IFV-04.

Para mayor detalle de las medidas señaladas, ver el Anexo 8.1 “Actualización plan de manejo biológico” de la Adenda Complementaria.

Respecto a la fauna regional, en la presente evaluación ambiental, se identificaron los potenciales impactos producto de la implementación de las del proyecto sobre el componente Fauna terrestre, impactos que se mencionan a continuación:

IFT-01: Pérdida de hábitat de fauna de especies en categoría de conservación en Sector Puerto. IFT-02: Pérdida de hábitat de fauna de especies en categoría de conservación en Sector Obras Lineales.
IFT-03: Afectación de aves por aumento de los niveles de presión sonora por actividades del Proyecto.
IFT-04: Afectación de especies de micromamíferos de baja y media movilidad, Sector Puerto.
IFT-05: Afectación de especies de micromamíferos de baja y media movilidad, Sector Obras Lineales.
IFT-06: Afectación de especies de reptiles de baja movilidad, Sector Puerto.
IFT-07: Afectación de especies de reptiles de baja movilidad, Sector Obras Lineales.
IFT-08: Afectación de especies de macromamíferos, Sector Puerto.
IFT-09: Afectación de especies de macromamíferos, Sector Obras Lineales.

De estos nueve (9) impactos identificados, tres (3) se calificaron de magnitud “Alto” (IFT01, IFT-04 e IFT-06), es decir, de carácter significativo, por lo que se establecen medidas. El resto de los impactos se calificaron de carácter “Medio” y “Bajo”, es decir, impactos no significativos.

En función de los resultados obtenidos, el Titular propone las siguientes medidas de mitigación para hacerse cargo de los impactos significativos.

Medida MMC-03: Plan de Rescate y Relocalización en Obras Areales Sector Puerto, asociada a los impactos IFT-01 e IFT-06.
Medida MMC-04: Plan de Perturbación Controlada Sobre Fauna de Baja Movilidad, asociada a los impactos IFT-04 e IFT-06.
Medida MMC-05: Capacitación y Educación Ambiental de Fauna Nativa, Incluyendo Restricción de Velocidad de Vehículos, Instalación de Señaléticas y Guías Informativas, asociada al impacto IFT-01.

Para la descripción completa de las medidas antes mencionadas ver Anexo 11.1 del Adenda Excepcional “Fichas resumen”.

Respecto al ecosistema donde crece el pasto marino, se identificaron los posibles impactos producto de las obras marítimas del proyecto sobre el componente Ecosistemas marinos, impactos que se mencionan a continuación:

IEM-01: Alteración en nivel basal de ruido en hábitat de receptores sensibles de fauna mamífera marina e ictiofauna.
IEM-02: Pérdida de comunidades planctónicas, producto de la operación de los Módulos de Desalinización (captación agua de mar).
IEM-03: Alteración de comunidades bentónicas submareales producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-04: Alteración de comunidades bentónicas intermareales producto de actividades asociadas a obras marítimas.

IEM-05: Alteración del comportamiento de aves marinas, producto de las actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-06: Alteración del comportamiento de reptiles marinos (tortugas), producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-07: Pérdida de una proporción de pasto marino, producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-08: Afección de comportamiento de mamíferos marinos, producto del paso de barcos y/o embarcaciones a través de las rutas de navegación.

De estos ocho (8) impactos identificados, solo un impacto fue calificado como "Alto" (IEM03) y por lo tanto, Significativo. En tanto la mayoría se calificaron de magnitud "Media", es decir, impactos medios no significativos, mientras que el IEM-05 calificó como "Bajo", también no significativo. Cabe precisar que, en base a los criterios consignados en el Artículo 11 de la Ley y en los Artículos 5 al 10 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, la metodología utilizada define como impactos ambientales significativos a todos aquellos calificados como "Alto".

En función de los resultados obtenidos, el Titular propone la siguiente medida para hacerse cargo del impacto significativo IEM-03, correspondiente a "Programa de rescate y relocalización de bancos naturales medio marino" consistente en el rescate y relocalización de moluscos y repoblamiento de macroalgas. Para mayor detalle de dicha medida, ver el Anexo 8.2 de la Adenda Complementaria "Programa de rescate y relocalización de bancos naturales medio marino".

Además, para minimizar los impactos al máximo posible y conservar la biodiversidad del área de influencia de los ecosistemas marinos, el Titular compromete acciones de manejo ambiental voluntarias, las que fueron descritas en detalle en el Capítulo 10 Compromisos Ambientales Voluntarios" del EIA, actualizadas en adendas y son reiteradas a continuación:

CAV-04: Monitoreo de mamíferos marinos.
CAV-05: Monitoreo de comunidades bentónicas.
CAV-06: Monitoreo de comunidades intermareales.
CAV-07: Monitoreo comunidades planctónicas.
CAV-08: Monitoreo de aves marinas.
CAV-09/09.1/09.2: Compromisos relativos a seguimiento, difusión e investigación respecto a tortugas.
CAV-10/10.1: Compromisos relativos a monitoreo del estado biológico de la especie de pasto marino y a su investigación biológica y ecológica.
CAV-22: Elaboración e implementación de un Protocolo de Avistamiento, Espera y de Rescate de Fauna Marina en áreas de afección por ruido submarino.

Para la descripción completa de los Compromisos Ambientales Voluntarios (CAV) para Ecosistemas Marinos, ver el Anexo 12.1 de la Adenda Complementaria Excepcional.

Por otra parte, se ha propuesto un Plan de Vigilancia Ambiental para el componente Medio Marino cuyo objetivo principal será establecer un seguimiento de las condiciones ambientales del Proyecto previo a la construcción, y durante las fases posteriores de construcción y operación, de manera de lograr verificar el cumplimiento de las normas ambientales aplicables y detectar de manera temprana cualquier efecto no previsto o no deseado, de modo que sea posible controlarlo, aplicando oportunamente las medidas o acciones pertinentes. Para ello, en dicho plan se han establecido las estaciones de muestreo, variables, parámetros y estudios que debieran realizarse para estudiar la evolución del componente. Dicho plan se puede revisar en el Anexo 10.1 de la Adenda Complementaria.

133. Observante: Miguel Andrés Troncoso Herrera (Observante 232)

Observación:

Es un mal proyecto que daña el medioambiente marino. hábitat de tortugas. pingüino y biodiversidad en peligro

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación parcialmente pertinente debido a que no hace referencia concreta al contenido el Estudio de Impacto Ambiental, entendiéndose por esto algún comentario, opinión o inquietud respecto a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de las obras y partes del Proyecto.

Al respecto cabe señalar que una observación ciudadana corresponde a toda opinión, comentario, pregunta, preocupación y/o solicitud de una persona natural o jurídica que busca conocer, advertir o reparar acerca de un Proyecto o actividad ingresada al SEIA y su proceso de evaluación ambiental.

No obstante, respecto al medioambiente marino, hábitat de tortuga y pingüinos, se identificaron los potenciales impactos producto de las obras marítimas del Proyecto sobre el componente Ecosistemas marinos, impactos que se mencionan a continuación:

IEM-01: Alteración en nivel basal de ruido en hábitat de receptores sensibles de fauna mamífera marina e ictiofauna.
IEM-02: Pérdida de comunidades planctónicas, producto de la operación de los Módulos de Desalinización (captación agua de mar).
IEM-03: Alteración de comunidades bentónicas submareales producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-04: Alteración de comunidades bentónicas intermareales producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-05: Alteración del comportamiento de aves marinas, producto de las actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-06: Alteración del comportamiento de reptiles marinos (tortugas), producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-07: Pérdida de una proporción de pasto marino, producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-08: Afección de comportamiento de mamíferos marinos, producto del paso de barcos y/o embarcaciones a través de las rutas de navegación.

De estos ocho (8) impactos identificados, solo un impacto fue calificado como "Alto" (IEM03) y por lo tanto, Significativo. En tanto la mayoría se calificaron de magnitud "Media", es decir, impactos medios no significativos, mientras que el IEM-05 calificó como "Bajo", también no significativo. Cabe precisar que, en base a los criterios consignados en el Artículo 11 de la Ley y en los Artículos 5 al 10 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, la metodología utilizada define como impactos ambientales significativos a todos aquellos calificados como "Alto".

En función de los resultados obtenidos, el Titular propone la siguiente medida para hacerse cargo del impacto significativo IEM-03, correspondiente a "Programa de rescate y relocalización de bancos naturales medio marino" consistente en el rescate y relocalización de moluscos y repoblamiento de

macroalgas. Para mayor detalle de dicha medida, ver el Anexo 8.2 de la Adenda Complementaria "Programa de rescate y relocalización de bancos naturales medio marino".

Además, para minimizar los impactos al máximo posible y conservar la biodiversidad del área de influencia de los ecosistemas marinos, el Titular compromete acciones de manejo ambiental voluntarias, las que fueron descritas en detalle en el Capítulo 10 Compromisos Ambientales Voluntarios" del EIA, actualizadas en adendas y son reiteradas a continuación:

CAV-04: Monitoreo de mamíferos marinos.
CAV-05: Monitoreo de comunidades bentónicas.
CAV-06: Monitoreo de comunidades intermareales.
CAV-07: Monitoreo comunidades planctónicas.
CAV-08: Monitoreo de aves marinas.
CAV-09/09.1/09.2: Compromisos relativos a seguimiento, difusión e investigación respecto a tortugas.
CAV-10/10.1: Compromisos relativos a monitoreo del estado biológico de la especie de pasto marino y a su investigación biológica y ecológica.
CAV-22: Elaboración e implementación de un Protocolo de Avistamiento, Espera y de Rescate de Fauna Marina en áreas de afección por ruido submarino.

Para la descripción completa de los Compromisos Ambientales Voluntarios (CAV) para Ecosistemas Marinos, ver el Anexo 12.1 de la Adenda Complementaria Excepcional.

Por otra parte, se ha propuesto un Plan de Vigilancia Ambiental para el componente Medio Marino cuyo objetivo principal será establecer un seguimiento de las condiciones ambientales del Proyecto previo a la construcción, y durante las fases posteriores de construcción y operación, de manera de lograr verificar el cumplimiento de las normas ambientales aplicables y detectar de manera temprana cualquier efecto no previsto o no deseado, de modo que sea posible controlarlo, aplicando oportunamente las medidas o acciones pertinentes. Para ello, en dicho plan se han establecido las estaciones de muestreo, variables, parámetros y estudios que debieran realizarse para estudiar la evolución del componente. Dicho plan se puede revisar en el Anexo 10.1 de la Adenda Excepcional.

134. Observante 233: Monserrat Goretti Valentina Zenteno Peñaranda

Observación:

Este proyecto es un retroceso enorme en cuanto al cuidado y protección de la vida marina, la zona que se quiere destruir es hábitat de una fauna que se encuentra en peligro de extinción, no es compatible con el ecosistema marino de dicho lugar. No debe realizarse.

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación no pertinente debido a que no hace referencia concreta al contenido el Estudio de Impacto Ambiental, entendiéndose por esto algún comentario, opinión o inquietud respecto a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de las obras y partes del Proyecto.

Al respecto cabe señalar que una observación ciudadana corresponde a toda opinión, comentario, pregunta, preocupación y/o solicitud de una persona natural o jurídica que busca conocer, advertir o reparar acerca de un Proyecto o actividad ingresada al SEIA y su proceso de evaluación ambiental.

No obstante, respecto al ecosistema marino se identificaron los posibles impactos producto de las obras marítimas del Proyecto sobre el componente Ecosistemas marinos, impactos que se mencionan a continuación:

IEM-01: Alteración en nivel basal de ruido en hábitat de receptores sensibles de fauna mamífera marina e ictiofauna.
IEM-02: Pérdida de comunidades planctónicas, producto de la operación de los Módulos de Desalinización (captación agua de mar).
IEM-03: Alteración de comunidades bentónicas submareales producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-04: Alteración de comunidades bentónicas intermareales producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-05: Alteración del comportamiento de aves marinas, producto de las actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-06: Alteración del comportamiento de reptiles marinos (tortugas), producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-07: Pérdida de una proporción de pasto marino, producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-08: Afección de comportamiento de mamíferos marinos, producto del paso de barcos y/o embarcaciones a través de las rutas de navegación.

De estos ocho (8) impactos identificados, solo un impacto fue calificado como "Alto" (IEM03) y por lo tanto, Significativo. En tanto la mayoría se calificaron de magnitud "Media", es decir, impactos medios no significativos, mientras que el IEM-05 calificó como "Bajo", también no significativo. Cabe precisar que, en base a los criterios consignados en el Artículo 11 de la Ley y en los Artículos 5 al 10 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, la metodología utilizada define como impactos ambientales significativos a todos aquellos calificados como "Alto".

En función de los resultados obtenidos, el Titular propone la siguiente medida para hacerse cargo del impacto significativo IEM-03, correspondiente a "Programa de rescate y relocalización de bancos naturales medio marino" consistente en el rescate y relocalización de moluscos y repoblamiento de macroalgas. Para mayor detalle de dicha medida, ver el Anexo 8.2 de la Adenda Complementaria "Programa de rescate y relocalización de bancos naturales medio marino".

Además, para minimizar los impactos al máximo posible y conservar la biodiversidad del área de influencia de los ecosistemas marinos, el Titular compromete acciones de manejo ambiental voluntarias, las que fueron descritas en detalle en el Capítulo 10 Compromisos Ambientales Voluntarios" del EIA, actualizadas en adendas y son reiteradas a continuación:

CAV-04: Monitoreo de mamíferos marinos.
CAV-05: Monitoreo de comunidades bentónicas.
CAV-06: Monitoreo de comunidades intermareales.
CAV-07: Monitoreo comunidades planctónicas.
CAV-08: Monitoreo de aves marinas.
CAV-09/09.1/09.2: Compromisos relativos a seguimiento, difusión e investigación respecto a tortugas.
CAV-10/10.1: Compromisos relativos a monitoreo del estado biológico de la especie de pasto marino y a su investigación biológica y ecológica.
CAV-22: Elaboración e implementación de un Protocolo de Avistamiento, Espera y de Rescate de Fauna Marina en áreas de afección por ruido submarino.

Para la descripción completa de los Compromisos Ambientales Voluntarios (CAV) para Ecosistemas Marinos, ver el Anexo 12.1 de la Adenda Complementaria Excepcional.

Por otra parte, se ha propuesto un Plan de Vigilancia Ambiental para el componente Medio Marino cuyo objetivo principal será establecer un seguimiento de las condiciones ambientales del Proyecto previo a la construcción, y durante las fases posteriores de construcción y operación, de manera de lograr verificar el cumplimiento de las normas ambientales aplicables y detectar de manera temprana cualquier efecto no previsto o no deseado, de modo que sea posible controlarlo, aplicando oportunamente las medidas o acciones pertinentes. Para ello, en dicho plan se han establecido las estaciones de muestreo, variables, parámetros y estudios que debieran realizarse para estudiar la evolución del componente. Dicho plan se puede revisar en el Anexo 10.1 de la Adenda Complementaria Excepcional.

135. Observante: Carla Alexandra Gallardo Soto (Observante 234)

Observación:

El ecocidio que significa este proyecto Copiaport-e en Bahía chasco, amenaza con la ciudadanía que vive de la pesca y la biodiversidad de la zona. Tortugas marinas, aves y peces sin menciona la vegetación endémica del lugar se verían afectados hasta extinguidos por dicho proyecto. Bahía Chasco y todo su alrededor es un paraíso natural de Chile y yo como ciudadana de este país no estoy acuerdo con la realización de este proyecto y con ecocidio que conlleva para esta bahía.

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación parcialmente pertinente debido a que no hace referencia concreta tenido el Estudio de Impacto Ambiental, entendiéndose por esto algún comentario, opinión o inquietud respecto a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de las obras y partes del Proyecto.

Al respecto cabe señalar que una observación ciudadana corresponde a toda opinión, comentario, pregunta, preocupación y/o solicitud de una persona natural o jurídica que busca conocer, advertir o reparar acerca de un Proyecto o actividad ingresada al SEIA y su proceso de evaluación ambiental.

No obstante, respecto a los impactos a la ciudadanía que vive de la pesca, se identificaron y se evaluaron los siguientes impactos para ecosistemas marinos y medio humano:

Cuadro Impactos Ecosistemas Marinos y Medio Humano – Fase de Construcción

COMPONENTE AMBIENTAL	CÓDIGO	IMPACTOS	JERARQUIA
	IEM-01	Alteración en nivel basal de ruido en hábitat de receptores sensibles de fauna mamífera marina e ictiofauna.	No Significativo
	IEM-03	Pérdida de comunidades planctónicas, producto de la operación de los Módulos de Desalinización (captación agua de mar).	Significativo

Ecosistemas Marinos	IEM-04	Alteración de comunidades bentónicas submareales producto de actividades asociadas a obras marítimas.	No Significativo
	IEM-05	Alteración de comunidades bentónicas intermareales, producto de actividades asociadas a obras marítimas.	No Significativo
	IEM-06	Alteración del comportamiento de aves marinas, producto de las actividades asociadas a obras marítimas.	No Significativo
	IEM-07	Alteración del comportamiento de reptiles marinos (tortugas), producto de actividades asociadas a obras marítimas.	No Significativo
	IEM-08	Pérdida de una proporción de pasto marino, producto de actividades asociadas a obras marítimas.	No Significativo
Medio Humano	IMH-01	Interferencia al acceso terrestre a varaderos de la AMERB del STI N°1 de Pajonales, en Punta Cachos.	No Significativo
	IMH-02	Interferencia en el acceso marítimo para las organizaciones de pesca de Pajonales, Caleta Totoral Bajo, Bahía Salada Norte y Caleta Maldonado (Bahía Salada Sur), al sector La Pingüinera	No Significativo
	IMH-03	Interferencia en el acceso al área de fondeo y desembarque en el sector de San Pedro para las organizaciones de pesca de Pajonales y Caleta Totoral Bajo	No Significativo
	IMH-04	Dificultad en el acceso a zonas de pastoreo para crianceros provenientes de San Pedro, ubicadas en áreas cercanas a Ruta C-390 y obras lineales del Proyecto.	No Significativo
	IMH-06	Afectación al desarrollo de la expresión cultural religiosa en gruta San Pedro, debido a la interferencia parcial en el acceso marítimo.	No Significativo
	IMH-07	Afectación a la actividad económica dependiente de extracción de recursos pelágicos realizada en sectores de El Faro, La Pingüinera, Isla Cima Cuadrada y AMERB S.T.I Pajonales 1, para las organizaciones de pesca Sindicatos N°1 y N°2 de Pajonales, Bahía Salada Norte, Bahía Salada Sur (Caleta Maldonado), y de Caleta Totoral Bajo	No Significativo
	IMH-09	Afectación económica al dueño y trabajadores de Cultivos Carrizal S.A., debido al cese de operaciones del centro acuícola	Significativo
	IMH-12	Desplazamiento de unidades productivas no indígenas del sector Bahía Chasco.	Significativo

	IMH-13	Desplazamiento de unidades productivas de individuos que se reconocen como indígenas sin adscripción a organizaciones indígenas (comunidades y asociaciones), del sector Bahía Chasco.	Significativo
	IMH-14	Alteración de condiciones productivas de las unidades a ser reasentadas no indígenas del sector Bahía Chasco	No Significativo
	IMH-15	Alteración de condiciones productivas de las unidades pertenecientes a individuos que se reconocen como indígenas sin adscripción a organizaciones indígenas (comunidades y asociaciones), del sector Bahía Chasco.	No Significativo
	IMH-16	Modificación de las relaciones sociales que mantienen las unidades productivas no indígenas del sector Bahía Chasco.	No Significativo
	IMH-18	Afectación de áreas productivas para los miembros de la Comunidad Indígena Diaguita Copayapu, miembros de la Comunidad Indígena Diaguita Chipasse Ta Nay Co y miembros de la Organización Social, Deportiva y Cultural Changa de Caleta Pajonales".	No Significativo

Fuente: INERCO, 2024.

Cuadro Impactos Ecosistemas Marinos y Medio Humano – Fase de Operación

COMPONENTE AMBIENTAL	CÓDIGO	IMPACTOS	JERARQUÍA
Ecosistemas Marinos	IEM-02	Pérdida de comunidades planctónicas, producto de la operación de los Módulos de Desalinización (captación agua de mar).	No Significativo
	IEM-05	Alteración del comportamiento de aves marinas, producto de las actividades asociadas a obras marítimas.	No Significativo
	IEM-06	Alteración del comportamiento de reptiles marinos (tortugas), producto de actividades asociadas a obras marítimas.	No Significativo
	IEM-08	Afección de comportamiento de mamíferos marinos, producto del paso de embarcaciones a través de las rutas de navegación.	No Significativo
	IMH-02	Interferencia en el acceso marítimo para las organizaciones de pesca de Pajonales, Caleta Totoral Bajo, Bahía Salada Norte y Caleta Maldonado (Bahía Salada Sur), al sector La Pingüinera	No Significativo
	IMH-03	Interferencia en el acceso al área de fondeo y desembarque en el sector de San Pedro para las organizaciones de pesca de Pajonales y Caleta Totoral Bajo	No Significativo

Medio Humano	IMH-05	Aumento en los tiempos de desplazamiento en rutas a utilizar por el Proyecto de manera compartida con personas de Bahía Chasco, Pajonales, Las Gaviotas, y propietarios de los lotes privados existentes	No Significativo
	IMH-06	Afectación al desarrollo de la expresión cultural religiosa en gruta San Pedro, debido a la interferencia parcial en el acceso marítimo	No Significativo
	IMH-08	Afectación a la actividad económica para las organizaciones de pesca Sindicato N°1 y N°2 de Pajonales, Bahía Salada Norte, Bahía Salada Sur (Caleta Maldonado), y de Caleta Totoral Bajo, asociada a la extracción de recursos pelágicos en sector La Pingüinera	No Significativo
	IMH-10	Afectación a la actividad económica dependiente de la extracción de recursos pelágicos de pescadores de Bahía Salada	No Significativo
	IMH-11	Aumento de la presión sobre servicios básicos en ciudades cercanas al Proyecto por presencia de trabajadores	No Significativo
	IMH-18	Afectación de áreas productivas para los miembros de la Comunidad Indígena Diaguita Copayapu, miembros de la Comunidad Indígena Diaguita Chipasse Ta Nay Co y miembros de la Organización Social, Deportiva y Cultural Changa de Caleta Pajonales".	Significativo
	IMH-19	Debilitamiento del arraigo territorial de personas pertenecientes al GHPPI, debido a la pérdida de disponibilidad de huiro en áreas intervenidas por el Proyecto.	No Significativo

Fuente: INERCO, 2024.

Cuadro Impactos Ecosistemas Marinos y Medio Humano – Fase de Cierre

COMPONENTE AMBIENTAL	CÓDIGO	IMPACTOS	JERARQUÍA
Ecosistemas Marinos	IEM-01	Alteración en nivel basal de ruido en hábitat de receptores sensibles de fauna mamífera marina e ictiofauna.	No Significativo
	IEM-03	Alteración de comunidades bentónicas submareales producto de actividades asociadas a obras marítimas.	No Significativo
	IEM-04	Alteración de comunidades bentónicas intermareales producto de actividades asociadas a obras marítimas	No Significativo
	IEM-05	Alteración del comportamiento de aves marinas, producto de las actividades asociadas a obras marítimas.	No Significativo
	IEM-06	Alteración del comportamiento de reptiles marinos (tortugas), producto de actividades asociadas a obras marítimas.	No Significativo

	IEM-07	Pérdida de una proporción de pasto marino, producto de actividades asociadas a obras marítimas.	No Significativo
Medio Humano	IMH-08	Afectación a la actividad económica para las organizaciones de pesca Sindicato N°1 y N°2 de Pajonales, Bahía Salada Norte, Bahía Salada Sur (Caleta Maldonado), y de Caleta Totoral Bajo, asociada a la extracción de recursos pelágicos en sector La Pingüinera	No Significativo
	IMH-18	Afectación de áreas productivas para los miembros de la Comunidad Indígena Diaguita Copayapu, miembros de la Comunidad Indígena Diaguita Chipasse Ta Nay Co y miembros de la Organización Social, Deportiva y Cultural Changa de Caleta Pajonales".	No Significativo

Fuente: INERCO, 2024.

Respecto de la afectación a la población asociada a la pesca y captura de recursos bentónicos por causa del proyecto, se identifican las siguientes medidas en el Anexo 8.1 "Plan de medidas de mitigación, compensación y reparación" de la Adenda Complementaria Excepcional.

Cuadro Descripción medida MCC-04

Nombre de la medida	**MCC-04 Programa de Compensación Asociado al Cese de Operaciones de Cultivos Carrizal S.A**
Impacto Ambiental Asociado	Afectación económica al dueño y trabajadores de Cultivos Carrizal S.A., debido al cese de operaciones del centro acuícola.
Componente Ambiental a que Aplica la Medida	Medio Humano
Sector del Proyecto	Sector Puerto
Tipo de Medida	Compensación
Objetivo de la Medida	Compensar la merma económica del grupo humano asociado al centro de cultivos que deberá cesar sus operaciones.

Descripción de la Medida	Como se indicó, la medida considera dos programas diferenciados; uno para el dueño del centro de cultivos, que perderá los ingresos derivados de la operación del mismo, y el otro para sus trabajadores, que perderán los ingresos asociados a su fuente laboral. Para efectos de estos últimos, se considera el número de trabajadores informados por el dueño del centro, pues en la negociación se ha tenido a la vista la nómina. De acuerdo a ella, desde noviembre de 2019 el número de dependientes es de 4 personas. Programa 1: Compensación vía negociación. En el caso del dueño, se proyecta una compensación acordada entre particulares, que subsane la merma que implica el perder sus ingresos producto de la operación del centro. El Titular ha establecido negociaciones con el dueño de modo de llegar a acuerdos en este sentido. El resultado de estas negociaciones ha quedado refrendado en un Acuerdo de Cese de Operaciones, que se entrega en el Capítulo 15 de este EIA. Programa 2: Compensación mixta. En el caso de los cuatro trabajadores mencionados, debe tenerse en consideración que el acuerdo tomado con el dueño contempla, como base, que los trabajadores sean debidamente indemnizados de acuerdo a lo que indica la ley (obligaciones laborales, previsionales, de seguridad social y tributarias de sus trabajadores). Sobre la base de ello, el Proyecto compensará a los trabajadores de la forma que se indica a continuación: a) El Titular compensará monetariamente por un monto equivalente a tres remuneraciones brutas del último mes trabajado, a cada uno de los cuatro trabajadores, como una forma de apoyar el proceso de búsqueda de un nuevo empleo. b) El Titular ofrecerá a cada uno de los trabajadores capacitaciones con el objeto de mejorar sus condiciones de empleabilidad, es decir, capacitaciones orientadas al mejoramiento de habilidades. Estas capacitaciones, para aquellos que deseen tomarlas, serán coordinadas por el Titular, contratando para estos efectos el apoyo de organismos de capacitación certificados de la Región de Atacama. El Titular apoyará a los trabajadores en la búsqueda de empleo, mediante la elaboración y actualización de sus Currículum Vitae, inscripción en la OMIL, preparación para entrevistas laborales, y apoyo en la búsqueda y postulación a empleos. En todo caso, el Titular considerará como primera opción la posibilidad de contratarlos para labores en construcción y/o operación, siempre y cuando sus habilidades y experiencia lo permitan.

Justificación de la Medida	Las medidas propuestas se justifican en función de la merma económica que implica la pérdida de empleo, por lo que se vuelve necesario compensar al dueño del centro de cultivo, y complementar la compensación legal que recibirán los trabajadores con su finiquito, adicionando medidas que les permitan estar mejor preparados para la búsqueda de empleo, y apoyando este proceso de modo de que, al cabo de tres meses, hayan encontrado una nueva ocupación.
Lugar de Implementación de la Medida	Las medidas tendrán lugar en la comuna de residencia de los trabajadores. En caso de que ello no sea factible, se considerarán otras comunas de la Región.
Método de Implementación de la Medida	En el caso del dueño, la implementación de la medida considera el cumplimiento de los acuerdos adquiridos en el proceso de negociación. En el caso de los trabajadores, la implementación de la medida considerará los siguientes pasos: 1.-Una vez que el dueño entregue los verificadores de cumplimiento legal del finiquito (firma notarial y pago), el Titular se reunirá con cada uno de los trabajadores por separado, para determinar, en conjunto, la forma de pago de la compensación monetaria, que podrá ser en un solo pago o en tres, dependiendo de lo que prefiera cada trabajador. 2. En esta reunión, además, se actualizará en forma conjunta el CV de cada trabajador. 3. Con la información anterior, el Titular gestionará la búsqueda de capacitaciones y empleos disponibles, además de la inscripción en la OMIL correspondiente, sólo si el trabajador manifiesta su acuerdo en ello. 4. El listado de capacitaciones y empleos disponibles será entregado a cada trabajador, en una segunda reunión. En caso de que muestren interés y acepten ser inscritos en alguna capacitación, el Titular coordinará su desarrollo. En caso de que muestren interés en alguna plaza laboral ofrecida, el Titular apoyará al trabajador en el envío de los documentos necesarios para su postulación. 5. Si el Proyecto cuenta con plazas que se ajusten a la experiencia y habilidad de algún trabajador, ofrecerá la alternativa de manera individual a éste. Si no es así, durante tres meses el Titular apoyará la búsqueda de empleo, en la forma definida en el punto anterior. El Titular monitoreará la continuidad laboral de los trabajadores por un plazo de un mes desde iniciado su contrato en alguna empresa.
Plazo de implementación de la medida	La medida con el dueño será implementada desde el inicio de la construcción, momento en el cual se ejecutarán las medidas acordadas en la negociación. En el caso de los trabajadores, la medida comenzará a ejecutarse una vez el dueño actual de Cultivos Carrizal entregue los verificadores correspondientes del finiquito de los trabajadores, y durará tres meses, más un mes de monitoreo.

Indicador de Cumplimiento de la Medida	El indicador de cumplimiento de la medida corresponde, por separado, al siguiente: • En el caso del dueño, a la ejecución efectiva del contenido del acuerdo negociado. • En el caso de los trabajadores, al desarrollo de las acciones mencionadas en el plazo determinado (tres meses) para la obtención de un nuevo empleo Los verificadores de lo anterior corresponden a los siguientes: • En el caso del dueño: o Acta firmada notarialmente por el dueño, que indique la conformidad de la ejecución del acuerdo. • En el caso de los trabajadores: o Copia de los depósitos de dinero equivalentes a los 3 sueldos brutos de cada uno o Ficha actualizada con información laboral de cada trabajador, firmada por este o Listado de empleos y capacitaciones ofrecidas a cada trabajador, por un periodo de tres meses, firmadas por este. Cabe señalar que los listados serán entregados sólo hasta que el trabajador encuentre empleo. Constancia de voluntad del trabajador sobre su inscripción o no en OMIL, su inscripción o no en alguna capacitación, y su aceptación o no de algún empleo ofrecido en el periodo de tres meses.

Fuente: INERCO, 2024.

Cuadro Descripción medida MCC-05

Nombre de la medida	**MCC-05 Plan de Reasentamiento de unidades productivas individuales y familiares de Bahía Chasco**
Impacto Ambiental Asociado	Impactos significativos: • Desplazamiento de unidades productivas no indígenas del sector Bahía Chasco. • Desplazamiento de unidades productivas de individuos que se reconocen como indígenas sin adscripción a organizaciones indígenas (comunidades y asociaciones), del sector Bahía Chasco Como se indicaba anteriormente, existen impactos no significativos que también se resuelven en el marco del Plan de Reasentamiento, pero cuyas medidas específicas corresponden a compromisos voluntarios. Estos impactos son los siguientes: • Alteración de condiciones productivas de las unidades a ser reasentadas no indígenas del sector Bahía Chasco • Alteración de condiciones productivas de las unidades indígenas sin adscripción a Comunidades Indígenas, del sector Bahía Chasco. Modificación de las relaciones sociales que mantienen las unidades productivas no indígenas del sector Bahía Chasco.
Componente Ambiental a que Aplica la Medida	Medio Humano
Sector del Proyecto	Sector Puerto

Tipo de Medida	Compensación
Objetivo de la Medida	El Plan de Reasentamiento (o PDR), en términos generales, tiene por objetivo restablecer los sistemas de vida de las unidades productivas individuales y familiares de serán desplazadas de sus ocupaciones en Bahía Chasco a otro sitio en la misma Bahía, considerando medidas que aseguren una adecuada reubicación. Como se indicó, el Plan de Reasentamiento es de carácter individual, pero su medida es colectiva. De este modo, el PDR busca hacerse cargo en forma integral de todos los impactos significativos y no significativos para 29 unidades productivas individuales y dos de carácter familiar, que suman un total de 32 unidades productivas. 27 de estas 32 unidades son parte del Plan de Manejo que regula la extracción de recursos del sector. Las otras 5 unidades productivas están asociadas de manera indirecta a las 27 primeras, pero se caracterizan por su presencia permanente en el territorio. Por último, en el grupo de los miembros del Plan de Manejo, se han identificados 8 personas que pertenecen a alguna etnia, pero que no cuentan con adscripción a organizaciones formales indígenas
Descripción de la Medida	El Plan de Reasentamiento incluye una serie de medidas que son parte de lo que la Guía de Reasentamiento (SEA, 2014) denomina "Plan de Gestión Social". Para hacerse cargo del efecto del desplazamiento, en dicho plan se considera lo siguiente: • Sub-plan de Habitabilidad: El objetivo de este Sub-plan es la reposición de las ocupaciones físicas de los grupos humanos en Bahía Chasco. Para efectos de ello, se ha determinado la ejecución de los siguientes programas: Programa de desplazamiento individual: considera la construcción de infraestructura individual de características pesqueras en un predio común entregado en comodato por 50 años renovables, que permita disponer a cada unidad productiva y familiar de las condiciones necesarias para mantener la práctica de ocupación productiva del territorio. Programa de habitabilidad: considera la habilitación de cada infraestructura, de modo que cuente con las condiciones necesarias para ser ocupada (principalmente en términos de acceso a servicios básicos), la organización de la mudanza a ella y la reposición de infraestructura productiva necesaria. En el capítulo de Compromisos Ambientales Voluntarios, se consideran las siguientes acciones para gestionar los efectos no significativos del reasentamiento, indicados más arriba. • Sub-plan de Sostenibilidad Productiva: El objetivo de este Sub-plan es favorecer la continuidad de las actividades productivas que se desarrollan en Bahía Chasco, a través de programas que las fomenten.

	Sub-plan de Sostenibilidad Social: El objetivo de este Sub-plan es favorecer el desarrollo de prácticas organizacionales que faciliten la rehabilitación social del grupo en el nuevo sitio.
Justificación de la Medida	Las medidas propuestas se justifican en función del impacto significativo sobre quienes ocupan el sector de Bahía Chasco. Las obras permanentes del Proyecto, si bien no se superponen con ninguna de las dos secciones del asentamiento, se ubicarán muy próximas a este, particularmente al sector denominado Chasco, con lo que el movimiento de maquinaria, y la presencia de trabajadores durante la construcción afectarán su sistema de vida y costumbres. En función de ello, es que se ha evaluado como necesario su desplazamiento de modo de permitir el desarrollo del Proyecto sin generar mayores interferencias a los grupos humanos que les impidan mantener su forma de vida. El sitio de acogida para este desplazamiento ha sido evaluado en conjunto con los actores, en el marco de un proceso de relacionamiento iniciado el año 2018. La disposición y acuerdo con el sitio ha sido confirmada mediante la existencia de un acuerdo firmado, que se anexa al Plan de Reasentamiento. Este desplazamiento requiere, además, de compromisos ambientales voluntarios que aseguren que la reubicación de los reasentados sea apropiada y permita la continuidad tanto de la ocupación como de la actividad productiva. Ellos son tratados en el Capítulo 10 del EIA. Cabe señalar que las temáticas que son parte de estos compromisos voluntarios también fueron tratadas en el marco del proceso de relacionamiento, estableciéndose una mesa de trabajo entre el Titular y los afectados para gestionarlo
Lugar de Implementación de la Medida	Las medidas tendrán lugar en el área de Bahía Chasco, considerando una distancia aproximada de 1 kilómetro al SE de la sección hoy denominada “Chasco”, y de unos 250 metros al SO de la sección hoy denominado “Los Concha”.
Método de Implementación de la Medida	Para la implementación del Plan de Reasentamiento, se desarrollarán los siguientes pasos: 1) Firma de acuerdo individual con cada uno de los reasentados, que integre las observaciones emanadas del proceso de tramitación ambiental. 2) Definición de cronograma ajustado de las acciones, conforme a lo acordado en el punto anterior. 3) Desarrollo de reuniones periódicas para informar avances en el proceso asociado a cada uno de los Sub-planes. 4) Firma de constancia de conformidad, a nivel individual, al término de cada uno los Sub-planes. En el caso del Sub-plan de habiltabilidad, del que se trata en esta ficha, los pasos corresponden a los siguientes: 1) Sub-plan de habitabilidad: a. Definición de asignación individual de infraestructura, b. Definición de mecanismos de uso de infraestructura productiva, c. Entrega de la infraestructura, d. Apoyo en la mudanza al nuevo lugar. El detalle de los pasos a seguir en el caso de los Sub-planes de sostenibilidad económica y

	sociocultural se desarrollan en el Compromiso Ambiental Voluntario correspondiente. Mayor detalle de todas las acciones se encuentra en el Plan de Reasentamiento.
Plazo de implementación de la medida	El Plan de Reasentamiento completo considera una ejecución en los siguientes plazos: 1) Obras de construcción y habilitación de infraestructura: 6 meses, desde el inicio de la construcción del Proyecto. 2) Ejecución del Sub-plan de habitabilidad: 2 meses, desde el mes 5 desde el inicio de la construcción del proyecto. 3) Ejecución de las acciones asociadas al Sub-plan de desarrollo productivo: 2 años, a contar de la fecha de término del Sub-plan de habitabilidad. 4) Ejecución de las acciones asociadas al Sub-plan de desarrollo social: 1 año, a contar de la fecha de término del Sub-plan de habitabilidad. 5) Monitoreo del reasentamiento: 3 años. Respecto a las acciones del Sub-plan de habitabilidad, se consideran los siguientes plazos: 1) Definición de asignación individual de infraestructura: 1 mes, desde el mes 5 de construcción del Proyecto. 2) Definición de mecanismos de uso de infraestructura productiva: 1 mes, desde el mes 5 de construcción del Proyecto. Entrega de la infraestructura: 1 mes desde el mes 6 de construcción del Proyecto Apoyo en la mudanza al nuevo lugar: 1 mes desde el mes 6 de construcción del Proyecto.
Indicador de Cumplimiento de la Medida	Los indicadores de cumplimiento de la medida corresponden a los siguientes: • Del Plan de Reasentamiento: continuidad de la actividad productiva en el territorio por parte de los reasentados, considerando las medidas tomadas. • Del Sub-plan de habitabilidad: Ocupación efectiva del sitio de desplazamiento por parte de los reasentados. Los verificadores de lo anterior corresponden a los siguientes: • Del Plan de Reasentamiento: o Informes de monitoreo semestrales que den cuenta de la continuidad de la actividad productiva, considerando: ▪ Fotografías de la actividad en ejecución ▪ Declaraciones firmadas de los miembros del reasentamiento ▪ Informe de actualización de línea de base al año 5 del Plan de Reasentamiento. • Del Sub-plan de habitabilidad: o Comodato firmado por los reasentados o Acta de entrega de la nueva infraestructura, firmada por cada uno de los reasentados, al momento de recibirla Informe que dé cuenta de las condiciones de habitabilidad de la infraestructura, firmado de manera individual por cada reasentado.

Fuente: INERCO, 2024.

Cuadro Seguimiento medida MCC-04

Nombre Seguimiento	Seguimiento Medida MCC-04
Impacto Asociado	IMH-09: Afectación económica al dueño y trabajadores de Cultivos Carrizal S.A., debido al cese de operaciones del centro acuícola.
Medida asociada	MCC-04: Programa de compensación asociado al cese de operaciones de Cultivos Carrizal S.A.
Fase del proyecto	Construcción
Componente ambiental	Componente: Medio Humano. Subcomponente: Dimensión socioeconómica. Variable Ambiental: Afectación económica asociada a la pérdida de fuente laboral.
Ubicación de los Puntos o Sitios de Muestreo, Medición, Análisis y/o Control	Las medidas tendrán lugar en las residencias del dueño y de los trabajadores. Para el caso de estos últimos, en caso de que alguna de las acciones no pueda ser desarrollada en su comuna de residencia, se considerarán otras comunas de la Región, a menos que voluntariamente opte por no participar del Programa.
Parámetros a Utilizar para Caracterizar el Estado y Evolución del Componente Ambiental	En ambos casos, los parámetros están definidos en función de la variable ambiental a la que refiere el impacto. Para el caso del dueño, el parámetro corresponde, dada la existencia de una negociación ya acordada, al cumplimiento por parte del Titular de la transacción acordada. En el caso de los trabajadores corresponde a las acciones a realizar con el objetivo de reemplazar del empleo perdido: Pago de compensación monetaria. Apoyo en empleabilidad a través de la oferta de capacitaciones a los trabajadores. Ofrecimiento de apoyo en la búsqueda de empleo para los trabajadores.
Límites Considerados en la Evaluación	Considerando cada parámetro, se han contemplado los siguientes límites: En el caso del dueño el cumplimiento de la transacción acordada. En el caso de los trabajadores, se considera el cumplimiento de lo siguiente: o Pago de la compensación monetaria definida, en los tiempos acordados con cada uno de ellos o Apoyo en empleabilidad y búsqueda de empleo, sólo si el trabajador accede, por escrito, a ello.
Duración y Frecuencia del Seguimiento	En ambos casos, el seguimiento de la medida se estima en un año, debido a que el desarrollo de la medida completa corresponde a tres meses más un año más de monitoreo.
Método o Procedimiento de Muestreo	Los métodos o procedimientos de medición para cada uno de los parámetros señalados consideran la comparación de la situación constatada en línea de base con la situación luego de la ejecución de la medida. Para efectos de ello, se evaluarán los siguientes elementos: Con el dueño: o El parámetro "cumplimiento de la transacción acordada" se constatará en un acta firmada por el dueño, donde indique su completa satisfacción con el cumplimiento de la medida ejecutada.

	Con los trabajadores: El parámetro "pago de compensación monetaria" se medirá a partir de la constatación de las transferencias en dinero a las cuentas personas de cada uno de los trabajadores. o El parámetro "apoyo en empleabilidad" se medirá a partir de la constatación de verificadores que comprueben las gestiones desarrolladas por el Titular, actas de participación en capacitaciones y/o reuniones con especialistas técnicos. Cabe señalar que estas actividades sólo podrán ser desarrolladas si los trabajadores, individualmente, están de acuerdo. o El parámetro "apoyo en la búsqueda de empleo" se medirá a partir de la constatación de verificadores que comprueben las gestiones desarrolladas por el Titular, copia de inscripción en OMIL y empleos ofrecidos. Cabe señalar que estas actividades sólo podrán ser desarrolladas si los trabajadores, individualmente, están de acuerdo.
Periodo, Frecuencia y Plazo de Entrega de Informes	Se entregará un informe al finalizar el seguimiento de la medida a la SMA.

Fuente: INERCO, 2024.

Cuadro Seguimiento medida MCC-05

Nombre Seguimiento	**Seguimiento Medida MCC-05**
Impacto Asociado	IMH-12: Desplazamiento de unidades productivas no indígenas del sector Bahía Chasco. IMH-13: Desplazamiento de unidades productivas indígenas sin adscripción a Comunidades Indígenas, del sector Bahía Chasco.
Medida Asociada	Medida MCC-05: Plan de Reasentamiento de unidades productivas individuales y familiares de Bahía Chasco.
Fase del Proyecto	Construcción
Componente Ambiental	Componente: Medio Humano Subcomponente: Reasentamiento Variable Ambiental: Desplazamiento y reubicación de Grupos Humanos
Ubicación de los Puntos o Sitios de Muestreo, Medición, Análisis y/o Control	La medida se implementará en el sitio de acogida acordado entre el Titular y los reasentados. Esta área se encuentra a una distancia aproximada de 1 kilómetro al SE de la sección hoy denominada "Chasco", y de unos 250 metros al SO de la sección hoy denominado "Los Concha". Los sitios de medición corresponderán a las estructuras asignadas a cada una de las unidades productivas, individuales y familiares, según acuerdo con ellas.
Parámetros a Utilizar para Caracterizar el Estado y Evolución del Componente Ambiental	Los parámetros que se considerarán se asocian a las variables de desplazamiento y reubicación. Tal como se indica en la Guía de Evaluación de Impacto Ambiental de Reasentamiento de Comunidades Humanas (SEA, 2014), el reasentamiento implica "la mudanza de quienes habitan un lugar para permitir la ejecución de un proyecto", y "(…) la transferencia de la propiedad en intercambio por compensación". Ello ha llevado a que el Titular considere, dentro del Plan de Reasentamiento, un Sub-Plan de Habitabilidad, destinado a hacerse cargo del reemplazo de la infraestructura que actualmente ocupan los reasentados, que tiene características livianas principalmente, aunque algunos de ellos ocupan infraestructura sólida preexistente en el sitio, que han habilitado para efectos de su ocupación productiva. Debe

	considerarse que el reemplazo de la infraestructura considera una situación mejor, en términos de calidad, para los grupos humanos, pues es calificada como infraestructura pesquera, siendo por ello más sólida y contando con servicios básicos que hoy no se poseen en el asentamiento. El programa asociado a lo anterior, que es parte del sub-plan, se denomina Programa de Desplazamiento Individual, y considera la entrega de propiedad en comodato por 50 años, renovables, y la asignación de infraestructura para cada unidad productiva. Adicionalmente, el sub-plan cuenta con un programa de habitabilidad, que por su parte, contempla la habilitación de servicios básicos, la mudanza, y la construcción de infraestructura comunitaria, dentro de la cual se presentan las opciones para que quienes prestan servicios a las unidades productivas, que no forman parte del Plan de Reasentamiento, puedan hacer uso en los ciclos de ocupación en el lugar. En función de lo anterior, los parámetros a evaluar contemplan, para la variable desplazamiento, los siguientes: - La construcción de infraestructura pesquera para el grupo humano - La entrega del sitio en comodato. - La asignación de infraestructura para cada unidad productiva. - La mudanza al nuevo sitio. - La construcción de infraestructura productiva. - La construcción de infraestructura comunitaria. Por otro lado, la Guía también señala que la reubicación corresponde a la "reintegración de las personas desplazadas con el objetivo de restablecer sus patrones de organización social". Los efectos asociados a esta variable no han sido evaluados como significativos, principalmente debido a que la existencia del Plan de Manejo entrega al grupo humano una fuerte razón externa para adaptarse a sus nuevas condiciones, las cuales no consideran un desplazamiento fuera de la Bahía. Independiente de lo anterior, el Plan de Reasentamiento considera como compromisos ambientales voluntarios dos sub-planes: uno de Desarrollo Productivo y otro de Desarrollo Social. El primero busca favorecer la continuidad de las actividades productivas que se desarrollan en Bahía Chasco, a través de dos programas: Programa de Fomento Pesquero y Programa de Fomento de la Recolección de Algas Pardas. El segundo sub-plan busca favorecer el desarrollo de prácticas organizacionales que faciliten la rehabilitación social del grupo en el nuevo sitio, contando con dos programas: un Programa de Desarrollo Organizacional, y un Programa de Seguridad. Los parámetros a verificar vinculados a lo anterior corresponden a los siguientes: - El logro de acuerdo con el grupo humano para su participación en ambos sub-planes. - El desarrollo de acciones asociadas al Desarrollo Productivo: entrega de equipamiento, desarrollo de asistencia técnica y capacitaciones, y vinculación a instituciones y redes de fomento productivo. - El desarrollo de acciones asociadas al Desarrollo Social: participación en programas de fortalecimiento organizacional, participación en

	programas de convivencia vecinal, e implementación de medidas de seguridad individual y colectiva de la nueva infraestructura.
Límites Considerados en la Evaluación	Los límites consideran: Desplazamiento: - La firma del comodato sobre el área de acogida. - La mudanza a la nueva infraestructura del 100% de los hogares afectados. - El uso de infraestructura comunitaria y productiva. Reubicación: - El desarrollo de las acciones asociadas al Desarrollo Productivo, siempre y cuando se cuente con, a lo menos, un 50% de participación del grupo humano, refrendada en el acuerdo correspondiente. - El desarrollo de las acciones asociadas al Desarrollo Social, siempre y cuando se cuente con, a lo menos, un 50% de participación del grupo humano, refrendada en el acuerdo correspondiente.
Duración y Frecuencia del Seguimiento	Considerando que los distintos sub-planes y sus programas tienen una duración diferenciada, el seguimiento se desarrollará desde el año 1. Debe considerarse que el desplazamiento contempla culminar antes de esta fecha.
Método o Procedimiento de Muestreo	Los métodos o procedimientos de medición para cada uno de los parámetros señalados consideran la comparación de la situación constatada en línea de base con la situación en el sitio de acogida. Para efectos de ello, se evaluarán los siguientes elementos: Desplazamiento: - El parámetro “construcción de infraestructura pesquera para el grupo humano” se medirá a través de la inspección visual, constatada fotográficamente. - El parámetro “entrega del sitio en comodato” se medirá a partir de la constatación de la firma del mismo por los reasentados. - El parámetro “asignación de infraestructura para cada unidad productiva” se medirá a partir de la constatación de un plano con las asignaciones de cada unidad productiva, firmado por todos los reasentados. - El parámetro “mudanza al nuevo sitio” se medirá mediante la inspección visual verificada fotográficamente y un acta por unidad productiva constatando el desarrollo de la actividad - El parámetro “construcción de infraestructura productiva” se medirá a través de la inspección visual. - El parámetro “construcción de infraestructura comunitaria” se medirá a través de la inspección visual.

	Reubicación: - El parámetro "logro de acuerdo con el grupo humano para su participación en ambos subplanes" se medirá a partir de la constatación de la firma de al menos el 50% de los reasentados en el programa de desarrollo productivo, y la mayoría simple en el programa de desarrollo social, como se indicó más arriba. - El parámetro "desarrollo de acciones asociadas al Desarrollo Productivo: entrega de equipamiento, desarrollo de asistencia técnica y capacitaciones, y vinculación a instituciones y redes de fomento productivo" se medirá a partir de la inspección visual de la entrega de equipamiento a través de verificadores fotográficos y actas de recepción, actas de participación en capacitaciones y/o reuniones con especialistas técnicos, y actas que comprueben las gestiones desarrolladas por el Titular para la vinculación con actores institucionales y fondos públicos. - El parámetro "desarrollo de acciones asociadas al Desarrollo Social: participación en programas de fortalecimiento organizacional, participación en programas de convivencia vecinal, e implementación de medidas de seguridad individual y colectiva de la nueva infraestructura", se medirá a partir de la constatación de actas de participación en talleres de fomento organizacional y de convivencia vecinal, y la constatación en acta de implementación de las medidas de seguridad sugeridas. La información será revisada el año 5 por una auditoría independiente. Los resultados del seguimiento serán compartidos con cada unidad productiva.
Periodo, Frecuencia y Plazo de Entrega de Informes	Los informes serán entregados semestralmente a la SMA los años 1, 2, 3, 4 y 5 desde el inicio del reasentamiento (que comienza con el inicio de la construcción), con el grado de avance de cada uno de los sub- planes y programas definidos en el Plan de Reasentamiento, mencionados en la Medida y Compromiso Ambiental Voluntario asociado, y refrendado en la presenta tabla, hasta la finalización de cada uno de ellos, según cronograma. El año 5, el informe también considerará una actualización de la línea de base, para constatar el estado de los miembros del Plan de Manejo, de los demás reasentados, y la forma en que se vinculan con los prestadores de servicio. Este último informe será revisado por una auditoría independiente. Todos los informes entregados a la SMA serán compartidos con cada unidad productiva, respecto de lo que concierna a ella.

Fuente: INERCO, 2025.

136. Observante: Tiare Aracelli Menzel Delgado (Observante 235)

Observación:

Temor y preocupación que con la construcción de este megapuerto se le quite hábitat y espacio natural en el que se desenvuelven especies marinas en peligro de extinción, como tortugas y otros, causando daños irreversibles al ecosistema del lugar. Debe haber responsabilidad con el medioambiente aún cuando se quieren lograr avances de 'desarrollo'. Los expertos afirman que

las consecuencias de la construcción en este sector específico amenazan la vida de especies marinas en peligro de extinción.

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación parcialmente pertinente debido a que no hace referencia concreta al contenido del Estudio de Impacto Ambiental, entendiéndose por esto algún comentario, opinión o inquietud respecto a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de las obras y partes del Proyecto.

Al respecto cabe señalar que una observación ciudadana corresponde a toda opinión, comentario, pregunta, preocupación y/o solicitud de una persona natural o jurídica que busca conocer, advertir o reparar acerca de un Proyecto o actividad ingresada al SEIA y su proceso de evaluación ambiental.

No obstante, respecto a las especies marinas se identificaron los posibles impactos producto de las obras marítimas del proyecto sobre el componente Ecosistemas marinos, impactos que se mencionan a continuación:

IEM-01: Alteración en nivel basal de ruido en hábitat de receptores sensibles de fauna mamífera marina e ictiofauna.
IEM-02: Pérdida de comunidades planctónicas, producto de la operación de los Módulos de Desalinización (captación agua de mar).
IEM-03: Alteración de comunidades bentónicas submareales producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-04: Alteración de comunidades bentónicas intermareales producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-05: Alteración del comportamiento de aves marinas, producto de las actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-06: Alteración del comportamiento de reptiles marinos (tortugas), producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-07: Pérdida de una proporción de pasto marino, producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-08: Afección de comportamiento de mamíferos marinos, producto del paso de barcos y/o embarcaciones a través de las rutas de navegación.

De estos ocho (8) impactos identificados, solo un impacto fue calificado como "Alto" (IEM03) y por lo tanto, Significativo. En tanto la mayoría se calificaron de magnitud "Media", es decir, impactos medios no significativos, mientras que el IEM-05 calificó como "Bajo", también no significativo. Cabe precisar que, en base a los criterios consignados en el Artículo 11 de la Ley y en los Artículos 5 al 10 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, la metodología utilizada define como impactos ambientales significativos a todos aquellos calificados como "Alto".

En función de los resultados obtenidos, el Titular propone la siguiente medida para hacerse cargo del impacto significativo IEM-03, correspondiente a "Programa de rescate y relocalización de bancos naturales medio marino" consistente en el rescate y relocalización de moluscos y repoblamiento de macroalgas. Para mayor detalle de dicha medida, ver el Anexo 8.2 de la Adenda Complementaria "Programa de rescate y relocalización de bancos naturales medio marino".

Además, para minimizar los impactos al máximo posible y conservar la biodiversidad del área de influencia de los ecosistemas marinos, el Titular compromete acciones de manejo ambiental

voluntarias, las que fueron descritas en detalle en el Capítulo 10 Compromisos Ambientales Voluntarios" del EIA, actualizadas en adendas y son reiteradas a continuación:

CAV-04: Monitoreo de mamíferos marinos.
CAV-05: Monitoreo de comunidades bentónicas.
CAV-06: Monitoreo de comunidades intermareales.
CAV-07: Monitoreo comunidades planctónicas.
CAV-08: Monitoreo de aves marinas.
CAV-09/09.1/09.2: Compromisos relativos a seguimiento, difusión e investigación respecto a tortugas.
CAV-10/10.1: Compromisos relativos a monitoreo del estado biológico de la especie de pasto marino y a su investigación biológica y ecológica.
CAV-22: Elaboración e implementación de un Protocolo de Avistamiento, Espera y de Rescate de Fauna Marina en áreas de afección por ruido submarino.

Para la descripción completa de los Compromisos Ambientales Voluntarios (CAV) para Ecosistemas Marinos, ver el Anexo 12.1 de la Adenda Complementaria Excepcional.

Por otra parte, se ha propuesto un Plan de Vigilancia Ambiental para el componente Medio Marino cuyo objetivo principal será establecer un seguimiento de las condiciones ambientales del Proyecto previo a la construcción, y durante las fases posteriores de construcción y operación, de manera de lograr verificar el cumplimiento de las normas ambientales aplicables y detectar de manera temprana cualquier efecto no previsto o no deseado, de modo que sea posible controlarlo, aplicando oportunamente las medidas o acciones pertinentes. Para ello, en dicho plan se han establecido las estaciones de muestreo, variables, parámetros y estudios que debieran realizarse para estudiar la evolución del componente. Dicho plan se puede revisar en el Anexo 10.1 de la Adenda Complementaria Excepcional.

137. Observante: Alexia Fernanda Reyes (Observante 236)

Observación:

Solo contamos con 3 espacios de fauna marina con pasto marino y este proyecto, aunque diga que reacomodará a la fauna no es suficiente para cuidar y proteger a la flora y fauna. Si es un lugar protegido por que no lo protegen de este proyecto.

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

Respecto a la fauna y el pasto marinos se identificaron los posibles impactos producto de las obras marítimas del proyecto sobre el componente Ecosistemas marinos, impactos que se mencionan a continuación:

IEM-01: Alteración en nivel basal de ruido en hábitat de receptores sensibles de fauna mamífera marina e ictiofauna.
IEM-02: Pérdida de comunidades planctónicas, producto de la operación de los Módulos de Desalinización (captación agua de mar).

IEM-03: Alteración de comunidades bentónicas submareales producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-04: Alteración de comunidades bentónicas intermareales producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-05: Alteración del comportamiento de aves marinas, producto de las actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-06: Alteración del comportamiento de reptiles marinos (tortugas), producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-07: Pérdida de una proporción de pasto marino, producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-08: Afección de comportamiento de mamíferos marinos, producto del paso de barcos y/o embarcaciones a través de las rutas de navegación.

De estos ocho (8) impactos identificados, solo un impacto fue calificado como "Alto" (IEM03) y por lo tanto, Significativo. En tanto la mayoría se calificaron de magnitud "Media", es decir, impactos medios no significativos, mientras que el IEM-05 calificó como "Bajo", también no significativo. Cabe precisar que, en base a los criterios consignados en el Artículo 11 de la Ley y en los Artículos 5 al 10 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, la metodología utilizada define como impactos ambientales significativos a todos aquellos calificados como "Alto".

En función de los resultados obtenidos, el Titular propone la siguiente medida para hacerse cargo del impacto significativo IEM-03, correspondiente a "Programa de rescate y relocalización de bancos naturales medio marino" consistente en el rescate y relocalización de moluscos y repoblamiento de macroalgas. Para mayor detalle de dicha medida, ver el Anexo 8.2 de la Adenda Complementaria "Programa de rescate y relocalización de bancos naturales medio marino".

Además, para minimizar los impactos al máximo posible y conservar la biodiversidad del área de influencia de los ecosistemas marinos, el Titular compromete acciones de manejo ambiental voluntarias, las que fueron descritas en detalle en el Capítulo 10 Compromisos Ambientales Voluntarios" del EIA, actualizadas en adendas y son reiteradas a continuación:

CAV-04: Monitoreo de mamíferos marinos.
CAV-05: Monitoreo de comunidades bentónicas.
CAV-06: Monitoreo de comunidades intermareales.
CAV-07: Monitoreo comunidades planctónicas.
CAV-08: Monitoreo de aves marinas.
CAV-09/09.1/09.2: Compromisos relativos a seguimiento, difusión e investigación respecto a tortugas.
CAV-10/10.1: Compromisos relativos a monitoreo del estado biológico de la especie de pasto marino y a su investigación biológica y ecológica.
CAV-22: Elaboración e implementación de un Protocolo de Avistamiento, Espera y de Rescate de Fauna Marina en áreas de afección por ruido submarino.

Para la descripción completa de los Compromisos Ambientales Voluntarios (CAV) para Ecosistemas Marinos, ver el Anexo 12.1 de la Adenda Complementaria Excepcional.

Por otra parte, se ha propuesto un Plan de Vigilancia Ambiental para el componente Medio Marino cuyo objetivo principal será establecer un seguimiento de las condiciones ambientales del Proyecto previo a la construcción, y durante las fases posteriores de construcción y operación, de manera de lograr verificar el cumplimiento de las normas ambientales aplicables y detectar de manera temprana cualquier efecto no previsto o no deseado, de modo que sea posible controlarlo, aplicando

oportunamente las medidas o acciones pertinentes. Para ello, en dicho plan se han establecido las estaciones de muestreo, variables, parámetros y estudios que debieran realizarse para estudiar la evolución del componente. Dicho plan se puede revisar en el Anexo 10.1 de la Adenda Complementaria Excepcional.

Con respecto a la relocalización de fauna, la medida de rescate y relocalización de fauna silvestre ha sido utilizada como una alternativa para mitigar los impactos de pérdida irrecuperable del hábitat y pérdida de individuos pertenecientes a especies amenazadas o en categoría de conservación, particularmente aquellas de ámbitos de hogar reducidos o baja movilidad.

El presente Proyecto requiere la obtención del Permiso Ambiental Sectorial establecido en el artículo 146 del D.S. N° 40/2012, Reglamento del Sistema de Evaluación Ambiental, puesto que se implementará un Plan de Rescate y Relocalización para las especies Homonota gaudichaudii (Salamanqueja del Norte Chico) y Microlophus atacamensis (Corredor de Atacama) desde las superficies a ocupar por las obras poligonales permanentes y temporales dentro del área de influencia, además de intervenciones lineales que no consideren, por ejemplo, caminos y huellas actualmente en uso. El objetivo final es evitar la pérdida de individuos de fauna a causa de la construcción del Proyecto. Una de las ventajas de la aplicación del rescate y relocalización es la posibilidad de asegurar la sobrevivencia de una fracción de la población, en especial para especies con distribución restringida o especies endémicas (UICN 2013).

En resumen, la ejecución de la medida contempla los siguientes pasos: El énfasis en la captura de ejemplares se hará durante las horas de mayor actividad, entre 11:00 y 18:00 hrs, con temperaturas entre 21 y 30 °C. Los ejemplares capturados serán identificados por especie, sexo, estado ontogenético, condición sanitaria, y medidas morfométricas. Se considerará el marcaje con pinturas acrílicas para facilitar el seguimiento, excepto en Homonota gaudichaudii debido a su fragilidad.

Los reptiles serán mantenidos en cajas de plástico ventiladas para evitar el sobrecalentamiento y reducir el estrés, con enriquecimiento ambiental como arena y ramas para mejorar su bienestar.

Los individuos rescatados serán reubicados en áreas con características similares a sus hábitats originales, incluyendo el tipo de sustrato, vegetación, rocas, exposición y pendiente. Las áreas seleccionadas también deberán tener poblaciones de las mismas especies y estar fuera del área de impacto del proyecto.

Las liberaciones se realizarán el mismo día de la captura para minimizar el tiempo en cautiverio y el estrés de los animales: a las 14:00 hrs para reptiles capturados en la mañana, y a las 17:00 hrs para reptiles capturados en la tarde, aprovechando temperaturas moderadas a altas para facilitar la movilidad y búsqueda de refugio.

Para mayor detalle de la medida, ver Anexo 6.1-F de la Adenda “Permiso Ambiental Sectorial N°146”.

138. Observante: Montserrat Hahera Dannae Naira Gutierrez Gonzalez (Observante 237)

Observación:

El presente proyecto atenta a la vida marítima y lugares protegidos del ecosistema. Por lo presentado anteriormente y porque me concierne la vida y naturaleza sagrada de la zona, estoy en desacuerdo del proyecto y espero no se lleve a cabo.

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación parcialmente pertinente debido a que no hace referencia a ningún contenido el Estudio de Impacto Ambiental, entendiéndose por esto algún comentario, opinión o inquietud respecto a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de las obras y partes del Proyecto.

Al respecto cabe señalar que una observación ciudadana corresponde a toda opinión, comentario, pregunta, preocupación y/o solicitud de una persona natural o jurídica que busca conocer, advertir o reparar acerca de un Proyecto o actividad ingresada al SEIA y su proceso de evaluación ambiental.

No obstante, en relación a la vida marítima se identificaron los posibles impactos producto de las obras marítimas del proyecto sobre el componente Ecosistemas marinos, impactos que se mencionan a continuación:

IEM-01: Alteración en nivel basal de ruido en hábitat de receptores sensibles de fauna mamífera marina e ictiofauna.
IEM-02: Pérdida de comunidades planctónicas, producto de la operación de los Módulos de Desalinización (captación agua de mar).
IEM-03: Alteración de comunidades bentónicas submareales producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-04: Alteración de comunidades bentónicas intermareales producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-05: Alteración del comportamiento de aves marinas, producto de las actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-06: Alteración del comportamiento de reptiles marinos (tortugas), producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-07: Pérdida de una proporción de pasto marino, producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-08: Afección de comportamiento de mamíferos marinos, producto del paso de barcos y/o embarcaciones a través de las rutas de navegación.

De estos ocho (8) impactos identificados, solo un impacto fue calificado como "Alto" (IEM03) y por lo tanto, Significativo. En tanto la mayoría se calificaron de magnitud "Media", es decir, impactos medios no significativos, mientras que el IEM-05 calificó como "Bajo", también no significativo. Cabe precisar que, en base a los criterios consignados en el Artículo 11 de la Ley y en los Artículos 5 al 10 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, la metodología utilizada define como impactos ambientales significativos a todos aquellos calificados como "Alto".

En función de los resultados obtenidos, el Titular propone la siguiente medida para hacerse cargo del impacto significativo IEM-03, correspondiente a "Programa de rescate y relocalización de bancos naturales medio marino" consistente en el rescate y relocalización de moluscos y repoblamiento de macroalgas. Para mayor detalle de dicha medida, ver el Anexo 8.2 de la Adenda Complementaria "Programa de rescate y relocalización de bancos naturales medio marino".

Además, para minimizar los impactos al máximo posible y conservar la biodiversidad del área de influencia de los ecosistemas marinos, el Titular compromete acciones de manejo ambiental

voluntarias, las que fueron descritas en detalle en el Capítulo 10 Compromisos Ambientales Voluntarios" del EIA, actualizadas en adendas y son reiteradas a continuación:

CAV-04: Monitoreo de mamíferos marinos.
CAV-05: Monitoreo de comunidades bentónicas.
CAV-06: Monitoreo de comunidades intermareales.
CAV-07: Monitoreo comunidades planctónicas.
CAV-08: Monitoreo de aves marinas.
CAV-09/09.1/09.2: Compromisos relativos a seguimiento, difusión e investigación respecto a tortugas.
CAV-10/10.1: Compromisos relativos a monitoreo del estado biológico de la especie de pasto marino y a su investigación biológica y ecológica.
CAV-22: Elaboración e implementación de un Protocolo de Avistamiento, Espera y de Rescate de Fauna Marina en áreas de afección por ruido submarino.

Para la descripción completa de los Compromisos Ambientales Voluntarios (CAV) para Ecosistemas Marinos, ver el Anexo 12.1 de la Adenda Complementaria Excepcional.

Por otra parte, se ha propuesto un Plan de Vigilancia Ambiental para el componente Medio Marino cuyo objetivo principal será establecer un seguimiento de las condiciones ambientales del Proyecto previo a la construcción, y durante las fases posteriores de construcción y operación, de manera de lograr verificar el cumplimiento de las normas ambientales aplicables y detectar de manera temprana cualquier efecto no previsto o no deseado, de modo que sea posible controlarlo, aplicando oportunamente las medidas o acciones pertinentes. Para ello, en dicho plan se han establecido las estaciones de muestreo, variables, parámetros y estudios que debieran realizarse para estudiar la evolución del componente. Dicho plan se puede revisar en el Anexo 10.1 de la Adenda Complementaria Excepcional.

En relación a los lugares protegidos del ecosistema mencionados por la observante, en la presente evaluación ambiental se ha caracterizado la relación del proyecto con las Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios para la Conservación, cuya descripción fue entregada en el Anexo 3.18 del Capítulo 3 del EIA "Línea Base". Dado que existen partes y obras del proyecto emplazadas dentro de áreas bajo protección oficial, se han identificado los siguientes impactos durante la fase de construcción.

IAP-01: Afectación del Sitio Prioritario (Estrategia Nacional) "Zona del Desierto Florido". **IAP-02**: Afectación del Sitio Prioritario (Estrategia Regional) "Bahía Salado".
IAP-03: Afectación del Sitio Prioritario (Estrategia Regional) "Quebrada de Morel".
IAP-04: Afectación del Bien Nacional Protegido "Desierto Florido, Llanos de Travesía y Pajaritos".

Los cuatro (4) impactos identificados fueron calificados de magnitud "Media", es decir, impactos medios no significativos. Cabe precisar que, en base a los criterios consignados en el artículo 11 de la Ley y en los Artículos 5 al 10 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, la metodología utilizada define como impactos ambientales significativos a todos aquellos calificados como "Alto". Esto se debe en gran parte a que en general el grado de alteración del componente es bajo, ya que las obras consideradas al interior de las respectivas áreas protegidas representan una superficie poco significativa en relación al total. Cabe señalar que durante las fases de operación y de cierre no se prevén impactos en áreas protegidas y sitios prioritarios para la conservación.

139. Observante: Cyntia Judit Miranda Molina (Observante 238)

Observación:

Mi observa el respecto este proyecto, se relaciona con el impacto en el medio ambiente. Pues tenemos fauna marina que se alimenta de esa zona. Dicha zona es la única en la cual se desarrolla una especie de pasto que permite alimentar a las tortugas marinas y otras especies más. Este pasto está a la baja en su desarrollo no sólo en Chile si no que también en el resto del mundo.

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación parcialmente pertinente debido a que no hace referencia a ningún contenido el Estudio de Impacto Ambiental, entendiéndose por esto algún comentario, opinión o inquietud respecto a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de las obras y partes del Proyecto.

Al respecto cabe señalar que una observación ciudadana corresponde a toda opinión, comentario, pregunta, preocupación y/o solicitud de una persona natural o jurídica que busca conocer, advertir o reparar acerca de un Proyecto o actividad ingresada al SEIA y su proceso de evaluación ambiental.

No obstante, respecto al pasto marino, éste se evaluó dentro del componente Ecosistemas Marinos. En el EIA se identificaron los potenciales impactos sobre esta especie producto de las obras marítimas del Proyecto, impactos que se mencionan a continuación:

IEM-07: Pérdida de una proporción de pasto marino, producto de actividades asociadas a obras marítimas.

De estos impactos identificados, éstos se calificaron de magnitud "Media", es decir, impactos medios no significativos. Cabe precisar que, en base a los criterios consignados en el Artículo 11 de la Ley y en los Artículos 5 al 10 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, la metodología utilizada define como impactos ambientales significativos a todos aquellos calificados como "Alto". Por ende, los posibles impactos identificados sobre pasto marino producto de las actividades del Proyecto, son considerados como impactos no significativos.

Sin perjuicio de lo anterior, para minimizar los impactos al máximo posible sobre el pasto marino, el Titular compromete acciones de manejo ambiental voluntarias, las que fueron descritas en detalle en el Capítulo 10 Compromisos Ambientales Voluntarios" del EIA y actualizadas en adendas:

CAV-10/10.1: Compromisos relativos a monitoreo del estado biológico de la especie de pasto marino y a su investigación biológica y ecológica.

Para la descripción completa de los Compromisos Ambientales Voluntarios (CAV) para Ecosistemas Marinos, ver Anexo 12.1 de la presente Adenda Complementaria Excepcional.

140. Observante: Ananda Nehme Ghiglino (Observante 240)

Observación:

Me preocupa la flora y fauna marina de la región en la que yo crecí.

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación parcialmente pertinente debido a que no hace referencia a ningún contenido del Estudio de Impacto Ambiental, entendiéndose por esto algún comentario, opinión o inquietud respecto a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de las obras y partes del Proyecto.

Al respecto cabe señalar que una observación ciudadana corresponde a toda opinión, comentario, pregunta, preocupación y/o solicitud de una persona natural o jurídica que busca conocer, advertir o reparar acerca de un Proyecto o actividad ingresada al SEIA y su proceso de evaluación ambiental.

No obstante, se puede informar que para considerar la flora y fauna marina se identificaron los posibles impactos producto de las obras marítimas del proyecto sobre el componente Ecosistemas marinos, impactos que se mencionan a continuación:

IEM-01: Alteración en nivel basal de ruido en hábitat de receptores sensibles de fauna mamífera marina e ictiofauna.
IEM-02: Pérdida de comunidades planctónicas, producto de la operación de los Módulos de Desalinización (captación agua de mar).
IEM-03: Alteración de comunidades bentónicas submareales producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-04: Alteración de comunidades bentónicas intermareales producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-05: Alteración del comportamiento de aves marinas, producto de las actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-06: Alteración del comportamiento de reptiles marinos (tortugas), producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-07: Pérdida de una proporción de pasto marino, producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-08: Afección de comportamiento de mamíferos marinos, producto del paso de barcos y/o embarcaciones a través de las rutas de navegación.

De estos ocho (8) impactos identificados, solo un impacto fue calificado como "Alto" (IEM03) y por lo tanto, Significativo. En tanto la mayoría se calificaron de magnitud "Media", es decir, impactos medios no significativos, mientras que el IEM-05 calificó como "Bajo", también no significativo. Cabe precisar que, en base a los criterios consignados en el Artículo 11 de la Ley y en los Artículos 5 al 10 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, la metodología utilizada define como impactos ambientales significativos a todos aquellos calificados como "Alto".

En función de los resultados obtenidos, el Titular propone la siguiente medida para hacerse cargo del impacto significativo IEM-03, correspondiente a "Programa de rescate y relocalización de bancos naturales medio marino" consistente en el rescate y relocalización de moluscos y repoblamiento de macroalgas. Para mayor detalle de dicha medida, ver el Anexo 8.2 de la Adenda Complementaria "Programa de rescate y relocalización de bancos naturales medio marino".

Además, para minimizar los impactos al máximo posible y conservar la biodiversidad del área de influencia de los ecosistemas marinos, el Titular compromete acciones de manejo ambiental voluntarias, las que fueron descritas en detalle en el Capítulo 10 Compromisos Ambientales Voluntarios" del EIA, actualizadas en adendas y son reiteradas a continuación:

CAV-04: Monitoreo de mamíferos marinos.
CAV-05: Monitoreo de comunidades bentónicas.
CAV-06: Monitoreo de comunidades intermareales.
CAV-07: Monitoreo comunidades planctónicas.
CAV-08: Monitoreo de aves marinas.
CAV-09/09.1/09.2: Compromisos relativos a seguimiento, difusión e investigación respecto a tortugas.
CAV-10/10.1: Compromisos relativos a monitoreo del estado biológico de la especie de pasto marino y a su investigación biológica y ecológica.
CAV-22: Elaboración e implementación de un Protocolo de Avistamiento, Espera y de Rescate de Fauna Marina en áreas de afección por ruido submarino.

Para la descripción completa de los Compromisos Ambientales Voluntarios (CAV) para Ecosistemas Marinos, ver el Anexo 12.1 de la Adenda Complementaria Excepcional.

Por otra parte, se ha propuesto un Plan de Vigilancia Ambiental para el componente Medio Marino cuyo objetivo principal será establecer un seguimiento de las condiciones ambientales del Proyecto previo a la construcción, y durante las fases posteriores de construcción y operación, de manera de lograr verificar el cumplimiento de las normas ambientales aplicables y detectar de manera temprana cualquier efecto no previsto o no deseado, de modo que sea posible controlarlo, aplicando oportunamente las medidas o acciones pertinentes. Para ello, en dicho plan se han establecido las estaciones de muestreo, variables, parámetros y estudios que debieran realizarse para estudiar la evolución del componente. Dicho plan se puede revisar en el Anexo 10.1 de la Adenda Complementaria Excepcional.

141. Observante: Maria Fernanda Valenzuela Campos (Observante 241)

Observación:

Como ciudadanos del mundo, debemos proteger nuestra Biodiversidad, ya nos hemos dado el lujo de destruir lo suficiente.

Este gran proyecto la destruiría completamente esta zona es única, tortugas galápagos llegan a alimentarse allí.

No podemos permitirnos seguir destruyendo lo poco que nos queda, por favor.

Muchas gracias.

Evaluación técnica de la Observación:

Se considera la observación no pertinente debido a que no hace referencia a ningún contenido el Estudio de Impacto Ambiental, entendiéndose por esto algún comentario, opinión o inquietud respecto a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de las obras y partes del Proyecto.

Al respecto cabe señalar que una observación ciudadana corresponde a toda opinión, comentario, pregunta, preocupación y/o solicitud de una persona natural o jurídica que busca conocer, advertir o reparar acerca de un Proyecto o actividad ingresada al SEIA y su proceso de evaluación ambiental.

142. Observante: Romina Isidora Rojas Rodríguez (Observante 242)

Observación:

NO al proyecto, el proyecto es reversible, el daño ecosistémico que generará NO.

Evaluación técnica de la Observación:

Se considera la observación no pertinente debido a que no hace referencia a ningún contenido el Estudio de Impacto Ambiental, entendiéndose por esto algún comentario, opinión o inquietud respecto a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de las obras y partes del Proyecto.

Al respecto cabe señalar que una observación ciudadana corresponde a toda opinión, comentario, pregunta, preocupación y/o solicitud de una persona natural o jurídica que busca conocer, advertir o reparar acerca de un Proyecto o actividad ingresada al SEIA y su proceso de evaluación ambiental.

143. Observante: Benjamín Jesús Ernesto Ibáñez Alvarado (243)

Observación:

El proyecto amenaza a las tortugas verdes, la especie que está en peligro de extinción, importante en el ecosistema marino cumpliendo con un equilibrio ecológico, controla otras especies y mantiene así la salud de los ecosistemas marinos. Este proyecto afectará todo eso.

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación parcialmente pertinente debido a que no hace referencia concreta al contenido del Estudio de Impacto Ambiental, entendiéndose por esto algún comentario, opinión o inquietud respecto a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de las obras y partes del Proyecto.

Al respecto cabe señalar que una observación ciudadana corresponde a toda opinión, comentario, pregunta, preocupación y/o solicitud de una persona natural o jurídica que busca conocer, advertir o reparar acerca de un Proyecto o actividad ingresada al SEIA y su proceso de evaluación ambiental.

No obstante, respecto a las tortugas verdes se puede informar que estas se evaluaron dentro del componente Ecosistemas Marinos. En el EIA se identificaron los posibles impactos sobre esta especie producto de las obras marítimas del proyecto, impactos que se mencionan a continuación:

IEM-06: Alteración del comportamiento de reptiles marinos (tortugas), producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-07: Pérdida de una proporción de pasto marino, producto de actividades asociadas a obras marítimas.

De estos impactos identificados, éstos se calificaron de magnitud “Media”, es decir, impactos medios no significativos. Cabe precisar que, en base a los criterios consignados en el artículo 11 de la Ley y en los Artículos 5 al 10 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, la metodología utilizada define como impactos ambientales significativos a todos aquellos calificados

como “Alto”. Por ende, los posibles impactos identificados sobre tortugas verdes producto de las actividades del proyecto, son considerados como impactos no significativos.

Sin perjuicio de lo anterior, para minimizar los impactos al máximo posible sobre las tortugas, el Titular compromete acciones de manejo ambiental voluntarias, las que fueron descritas en detalle en el Capítulo 10 “Compromisos Ambientales Voluntarios” del EIA y actualizadas en adendas (ver Anexo 12.1 del Adenda Excepcional):

CAV-09/09.1/09.2: Compromisos relativos a seguimiento, difusión e investigación respecto a tortugas.
CAV-10/10.1: Compromisos relativos a monitoreo del estado biológico de la especie de pasto marino y a su investigación biológica y ecológica.
CAV-22: Elaboración e implementación de un Protocolo de Avistamiento, Espera y de Rescate de Fauna Marina en áreas de afección por ruido submarino.

Para la descripción completa de los Compromisos Ambientales Voluntarios (CAV) para Ecosistemas Marinos ver Anexo 12.1 de la presente Adenda Complementaria Excepcional.

144. Observante: Constanza Andrea Mellado Riffo (Observante 244)

Observación:

En contra del proyecto por el daño al ecosistema.

Evaluación Técnica de la Observación

Se considera la observación no pertinente debido a que no hace referencia a ningún contenido el Estudio de Impacto Ambiental, entendiéndose por esto algún comentario, opinión o inquietud respecto a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de las obras y partes del Proyecto.

Al respecto cabe señalar que una observación ciudadana corresponde a toda opinión, comentario, pregunta, preocupación y/o solicitud de una persona natural o jurídica que busca conocer, advertir o reparar acerca de un Proyecto o actividad ingresada al SEIA y su proceso de evaluación ambiental.

145. Observante: Fiorella Antonia Rojas Inostroza (Observante 245)

Observación:

En contra de este megapuerto por el bien de la naturaleza y sociedad.

Evaluación Técnica de la Observación*Se considera la observación no pertinente debido a que no hace referencia a ningún contenido el Estudio de Impacto Ambiental, entendiéndose por esto algún comentario, opinión o inquietud respecto a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de las obras y partes del Proyecto.*

Al respecto cabe señalar que una observación ciudadana corresponde a toda opinión, comentario, pregunta, preocupación y/o solicitud de una persona natural o jurídica que busca conocer, advertir o reparar acerca de un Proyecto o actividad ingresada al SEIA y su proceso de evaluación ambiental.

146. Observante: Paula Antonia Vera Portilla (Observante 246)

Observación:
La realización del proyecto Copiaport-e puede afectar negativamente a las distintas especies presentes en Bahía Salado, pero genera una gran preocupación el hecho de que allí existe una agregación natural de tortuga verde, especie que se encuentra en peligro de extinción y que en ese lugar tiene un entorno prístino y con elementos muy importantes para supervivencia, como lo es el pasto marino y las algas. En suma, estas algas son un recurso utilizado y explotado por las personas locales y también puede ser afectadas negativamente al implementar un mega puerto en esta zona. Todas estas especies marinas son susceptibles a daños por la contaminación que se puede generar en su entorno, tanto acústica como las posibilidades de derrames de materiales, o fertilizantes, entre otras.

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con la tortuga verde, pasto marino y algas, se identificaron los posibles impactos producto de las obras marítimas del proyecto sobre el componente Ecosistemas marinos, impactos que se mencionan a continuación:

IEM-01: Alteración en nivel basal de ruido en hábitat de receptores sensibles de fauna mamífera marina e ictiofauna.
IEM-02: Pérdida de comunidades planctónicas, producto de la operación de los Módulos de Desalinización (captación agua de mar).
IEM-03: Alteración de comunidades bentónicas submareales producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-04: Alteración de comunidades bentónicas intermareales producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-05: Alteración del comportamiento de aves marinas, producto de las actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-06: Alteración del comportamiento de reptiles marinos (tortugas), producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-07: Pérdida de una proporción de pasto marino, producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-08: Afección de comportamiento de mamíferos marinos, producto del paso de barcos y/o embarcaciones a través de las rutas de navegación.

De estos ocho (8) impactos identificados, solo un impacto fue calificado como "Alto" (IEM03) y por lo tanto, Significativo. En tanto la mayoría se calificaron de magnitud "Media", es decir, impactos medios no significativos, mientras que el IEM-05 calificó como "Bajo", también no significativo. Cabe precisar que, en base a los criterios consignados en el Artículo 11 de la Ley y en los Artículos 5 al 10 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, la metodología utilizada define como impactos ambientales significativos a todos aquellos calificados como "Alto".

En función de los resultados obtenidos, el Titular propone la siguiente medida para hacerse cargo del impacto significativo IEM-03, correspondiente a "Programa de rescate y relocalización de bancos naturales medio marino" consistente en el rescate y relocalización de moluscos y repoblamiento de

macroalgas. Para mayor detalle de dicha medida, ver el Anexo 8.2 de la Adenda Complementaria "Programa de rescate y relocalización de bancos naturales medio marino".

Además, para minimizar los impactos al máximo posible y conservar la biodiversidad del área de influencia de los ecosistemas marinos, el Titular compromete acciones de manejo ambiental voluntarias, las que fueron descritas en detalle en el Capítulo 10 Compromisos Ambientales Voluntarios" del EIA, actualizadas en adendas y son reiteradas a continuación:

CAV-04: Monitoreo de mamíferos marinos.
CAV-05: Monitoreo de comunidades bentónicas.
CAV-06: Monitoreo de comunidades intermareales.
CAV-07: Monitoreo comunidades planctónicas.
CAV-08: Monitoreo de aves marinas.
CAV-09/09.1/09.2: Compromisos relativos a seguimiento, difusión e investigación respecto a tortugas.
CAV-10/10.1: Compromisos relativos a monitoreo del estado biológico de la especie de pasto marino y a su investigación biológica y ecológica.
CAV-22: Elaboración e implementación de un Protocolo de Avistamiento, Espera y de Rescate de Fauna Marina en áreas de afección por ruido submarino.

Para la descripción completa de los Compromisos Ambientales Voluntarios (CAV) para Ecosistemas Marinos, ver el Anexo 12.1 de la Adenda Complementaria Excepcional.

Por otra parte, se ha propuesto un Plan de Vigilancia Ambiental para el componente Medio Marino cuyo objetivo principal será establecer un seguimiento de las condiciones ambientales del Proyecto previo a la construcción, y durante las fases posteriores de construcción y operación, de manera de lograr verificar el cumplimiento de las normas ambientales aplicables y detectar de manera temprana cualquier efecto no previsto o no deseado, de modo que sea posible controlarlo, aplicando oportunamente las medidas o acciones pertinentes. Para ello, en dicho plan se han establecido las estaciones de muestreo, variables, parámetros y estudios que debieran realizarse para estudiar la evolución del componente. Dicho plan se puede revisar en el Anexo 10.1 de la Adenda Complementaria Excepcional.

En relación con el ruido marino es importante señalar que en el Anexo 7.2 de la Adenda excepcional, se presenta un completo estudio de las emisiones de ruido submarino del proyecto y su potencial impacto sobre la fauna marina del entorno.

El estudio se ha desarrollado tomando como referencia lo establecido en la Guía del SEA "Criterio de evaluación en el SEIA: Predicción y evaluación de impactos por ruido submarino" publicado por el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA, 2022).

Para la evaluación de potenciales efectos sobre fauna marina de interés en la zona, se consideraron diversos estudios que identifican criterios para ruidos continuos e impulsivos que pueden generarse por el Proyecto, y se estudiaron diversas fuentes de información para caracterizar de manera precisa las emisiones de las distintas fuentes de ruido submarino que contempla el proyecto.

Al respecto, se efectuaron modelaciones acústicas submarinas de las fases de construcción y operación del Proyecto, configurando escenarios de emisión submarina lo más desfavorables posibles en cuanto a ubicación de fuentes y niveles de emisiones.

El Proyecto considera medidas de control acústico para minimizar los ruidos inducidos bajo el agua durante las actividades de construcción, en particular para el hincado de pilotes para los terminales marítimos y para el caso en que sea necesario realizar tronaduras para dragado. Estas medidas se corresponden con la instalación de dobles cortinas burbujas.

Los resultados de las modelaciones arrojaron que no se ocasionarán efectos fisiológicos por ruidos sobre la fauna de interés durante la construcción. Las zonas en las que potencialmente pudieran generarse efectos conductuales por ruido durante la construcción en la zona marina son muy acotadas en cuanto a su magnitud y no alcanzan las áreas definidas como hábitats relevantes para la fauna marina.

Durante la fase de operación, tampoco se espera que se generen efectos fisiológicos sobre la fauna marina. Los efectos conductuales por ruido durante esta fase se limitan al entorno de aproximadamente 1-2 kilómetros respecto a la trayectoria de los buques que ingresan o salen de los terminales. Lo anterior, no se ha considerado un impacto significativo, ya que no hay efectos fisiológicos y la posible afectación conductual sería únicamente disuasoria, siendo la magnitud del área impactada poco relevante respecto a toda la extensión disponible para que estas especies pueden desplazarse bajo el agua y la frecuencia es acotada proyectándose un ingreso de buques por semana al terminal granelero y 2-3 buques al terminal multipropósito.

El estudio realizado a considerado específicamente en la evaluación del posible impacto por ruido submarino sobre las áreas definidas como hábitat relevante para tortugas en la zona. Los resultados obtenidos que se han presentado en el Anexo 7.2 de esta Adenda excepcional ponen de manifiesto que los niveles de ruido esperados en las zonas que constituyen hábitat relevantes para tortugas estarán bajos los valores establecidos como referencia en la bibliografía por encima de los que pueden existir efectos fisiológicos o conductuales en esta especie.
Finalmente resaltar que, según los resultados obtenidos en el estudio realizado, no se generarán efectos fisiológicos ni conductuales por ruidos en la zona de Isla Cima Cuadrada, sobre especies de interés como lobo marino, chungungo y pingüino.

En relación al derrame de materiales o fertilizantes el Titular desea aclarar que el derrame de materiales, fertilizantes u otras sustancias en cualquier fase del proyecto no es tolerable. Para evitar su ocurrencia se ha determinado una serie de medidas específicas para prevenir cualquier tipo de derrame. Esto incluye protocolos estrictos de manejo y almacenamiento de materiales, así como inspecciones regulares y mantenimiento de equipos.

A pesar de todas las precauciones, el Titular comprende que es vital estar preparados para cualquier eventualidad. Por eso, se ha desarrollado un plan de contingencia y emergencias para responder de manera efectiva en caso de un derrame. Este plan incluye procedimientos para la contención, limpieza y reducción de los efectos que pudiera ocasionar en el ambiente. Además, el personal que estará a cargo del proyecto estará debidamente capacitado para asegurar una respuesta eficiente.

En la presente evaluación ambiental se ha presentado el Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias del proyecto, cuya versión actualizada se puede ver en el acápite 11.6 del Anexo 11.1 Fichas Resumen del Adenda Excepcional. En dicho plan se identifican los siguientes riesgos o contingencias asociados a derrame de sustancias.

- Derrame de sustancias peligrosas.
- Derrame de residuos peligrosos.
- Derrame de combustible, aceites y/o hidrocarburos al mar.

- Derrame de hormigón en el mar.
- Derrame de fertilizantes en tierra o mar.
- Derrame de harina y/o granos en tierra o mar.
- Derrame de aguas sucias de barcos en el mar.
- Derrame de aguas servidas en tierra.
- Afectación a la vida marina, por derrame al mar durante inyección de hipoclorito de sodio en cámara de captación.

Para cada riesgo o contingencia se han identificado las partes, obra u acción asociada, las acciones y medidas preventivas y de emergencia a implementar y la forma de control y seguimiento de las acciones descritas.

147. Observante: Felipe Antonio Pizarro Mora (Observante 247)

Observación:
Las metodologías de muestreo utilizadas para la caracterización del ecosistema marino no se encuentran justificadas respecto al esfuerzo de muestreo realizado. Es por ello que el Titular debe realizar análisis mediante curvas de acumulación y de rarefracción, y aplicar técnicas de calidad del inventario de especies para la evaluación del esfuerzo de muestreo ejecutado.

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado se debe señalar que si bien los instructivos que actualmente gobiernan la elaboración de Estudios de Línea Base (ELB) no incluyen metodologías orientadas a justificar el esfuerzo de muestreo realizado, el número de estaciones y/o transectas suelen fluctuar entre un mínimo de 6 y un máximo de 15 (dependiendo del tipo comunidad objetivo, a lo cual es muy sensible las curvas de rarefracción y de lo no hace referencia alguna la pregunta) (Sobenes et al. 2021). Incluso la más reciente guía metodológica para la descripción de ecosistemas marinos, publicada por el Servicio de Evaluación Ambiental el 2022 (después de realizado el ELB), no hace alusión directa sobre como estimar el esfuerzo de muestreo, solo estipulando de que "se debe elegir un diseño que proporcione efectivamente del nivel de detalle de la información que se pretende levantar (sic)". Algunas de las aproximaciones utilizadas para estimar el número de puntos de muestreo se fundaron en los principios de Sokal & Rohlf (1981) (adoptadas en su momento por la Dirección de Obras Portuarias de Chile), sin embargo, ello presupone una homogeneidad espacial que no existe en la práctica en el medio marino costero (en concreto, producto de los distintos tipos de ecosistemas que hay en el intermareal y submareal somero). Todo ello llevó a consensuar una cantidad lo suficientemente numerosa de estaciones de muestreo/monitoreo como para asegurar una buena representatividad de las comunidades biológicas que habitan la zona, lo cual, por cierto, fue posteriormente validado en el Anexo 4-4 del Estudio Complementario del ELB (Anexo 4-4), al menos para la Comunidad Submareal de Sustrato Blando: "…tanto las proyecciones de Chao2 como Michaelis-Menten infirieron una riqueza total máxima de 5 especies, lo cual indica que no habrían muchos más taxa escondidos en los sedimentos densamente ocupados por el caracol Incatella cingulata (sic)".

148. Observante: Victoria Genesis Palma Rojas (Observante 248)

Observación:
Como microbióloga, creo que es relevante que se realice un estudio sobre la diversidad de microorganismos asociados a plantas, ya que en diversos estudios realizados en la zona norte[1] [2], se ha visto que existen bacterias que se asocian a plantas y que le entregan múltiples beneficios, tales como protección frente a estrés abiótico. Es de gran importancia ahondar en los grandes beneficios que pueden brindarnos estos microorganismos aún no estudiados, ya que son beneficios a largo plazo y que se ha evidenciado que ayudan a mitigar los efectos del cambio climático y nos podrían permitir mejorar el rendimiento de los cultivos agrícolas[3] (3). Antes de proceder a destruir un lugar con una gran biodiversidad y poco intervenido, deberíamos estudiarlo y conservarlo, porque no sabemos si ahí están las soluciones a nuestros problemas futuros.

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado el entiende la preocupación respecto a la situación de los microorganismos asociados a las plantas debido a la realización del proyecto. El titular entiende los importantes beneficios que brindan estos organismos, como la protección frente a condiciones de estrés abiótico y la posibilidad de mitigar los efectos del cambio climático.

En cuanto a la solicitud de realizar un estudio sobre la diversidad de microorganismos en la zona, el titular desea explicar que, aunque reconoce la importancia de dichos organismos, la normativa ambiental vigente y los estudios requeridos para el presente proyecto no contemplan específicamente la investigación de microorganismos como un criterio obligatorio para la evaluación. Los estudios de caracterización ambiental se han enfocado en aquellos componentes que tienen una influencia más

[1] Santander C, González F, Pérez U, Ruiz A, Aroca R, Santos C, Cornejo P, Vidal G. Enhancing Water Status and Nutrient Uptake in Drought-Stressed Lettuce Plants (Lactuca sativa L.) via Inoculation with Different Bacillus spp. Isolated from the Atacama Desert. Plants. 2024; 13(2):158. https://doi.org/10.3390/plants13020158

Maza F, Maldonado J, Vásquez-Dean J, Mandakovic D, Gaete A, Cambiazo V, González M. Soil Bacterial Communities From the Chilean Andean Highlands: Taxonomic Composition and Culturability. Front Bioeng Biotechnol. 2019 Feb 5;7:10. doi: 10.3389/fbioe.2019.00010.

[2] Gaete A, Mandakovic D, González M. Isolation and Identification of Soil Bacteria from Extreme Environments of Chile and Their Plant Beneficial Characteristics. Microorganisms. 2020 Aug 10;8(8):1213. doi: 10.3390/microorganisms8081213.

[3] Santander C, González F, Pérez U, Ruiz A, Aroca R, Santos C, Cornejo P, Vidal G. Enhancing Water Status and Nutrient Uptake in Drought-Stressed Lettuce Plants (Lactuca sativa L.) via Inoculation with Different Bacillus spp. Isolated from the Atacama Desert. *Plants*. 2024; 13(2):158. https://doi.org/10.3390/plants13020158

directa en los ecosistemas del área, tales como la flora, fauna, suelo, calidad del aire, medio marino, entre otros, que son los elementos que presentan mayor susceptibilidad frente a las actividades del proyecto.

Si bien no se contempla un estudio de microorganismos, en el Anexo 3.5 del EIA "Línea de Base Caracterización Fisicoquímica del Suelo" señala que con la información proveniente de la clasificación edafológica los suelos, se concluye que el área de influencia del proyecto presenta en general condiciones limitantes para la biodiversidad vegetal y microbiana, debido a la baja disponibilidad de agua, alta pedregosidad, drenaje excesivo, escasa profundidad y elevada salinidad. Estas condiciones restringen la presencia de microorganismos del suelo, especialmente aquellos asociados a plantas, permitiendo solo la supervivencia de especies altamente adaptadas a estos ambientes extremos.

No obstante, existen investigaciones científicas recientes que destacan la relevancia de los microorganismos asociados a las plantas en la zona norte, los cuales, entre otros beneficios, han demostrado mejorar la resistencia de las plantas frente a condiciones adversas. El titular agradece el aporte de esta información, ya que considera que puede contribuir al entendimiento general del ecosistema local.

Aunque los estudios requeridos no incluyen la caracterización de microorganismos, el titular reconoce la valiosa oportunidad que estos estudios podrían ofrecer para futuras investigaciones o iniciativas colaborativas, en especial por su potencial para mejorar la resiliencia de los ecosistemas frente al cambio climático.

Es importante señalar que, a raíz de la evaluación de impactos, se han establecido las respectivas medidas de mitigación y compensación con el fin de proteger la biodiversidad del área, asegurando que los impactos identificados sean manejados de forma adecuada. Estas medidas tienen como objetivo procurar que el área de intervención del proyecto mantenga sus funciones ecológicas clave.

149. Observante: Kerima Belén Ramírez Serrano (Observante 249)

Observación:

Estoy en desacuerdo con este proyecto, hace daño al ecosistema de nuestra costa, que es irreemplazable e irreparable.

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación no pertinente debido a que no hace referencia a ningún contenido el Estudio de Impacto Ambiental, entendiéndose por esto algún comentario, opinión o inquietud respecto a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de las obras y partes del Proyecto.

Al respecto cabe señalar que una observación ciudadana corresponde a toda opinión, comentario, pregunta, preocupación y/o solicitud de una persona natural o jurídica que busca conocer, advertir o reparar acerca de un Proyecto o actividad ingresada al SEIA y su proceso de evaluación ambiental.

No obstante, respecto al ecosistema de la costa, se identificaron los posibles impactos producto de las obras marítimas del proyecto sobre el componente Ecosistemas marinos, impactos que se mencionan a continuación:

IEM-01: Alteración en nivel basal de ruido en hábitat de receptores sensibles de fauna mamífera marina e ictiofauna.
IEM-02: Pérdida de comunidades planctónicas, producto de la operación de los Módulos de Desalinización (captación agua de mar).
IEM-03: Alteración de comunidades bentónicas submareales producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-04: Alteración de comunidades bentónicas intermareales producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-05: Alteración del comportamiento de aves marinas, producto de las actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-06: Alteración del comportamiento de reptiles marinos (tortugas), producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-07: Pérdida de una proporción de pasto marino, producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-08: Afección de comportamiento de mamíferos marinos, producto del paso de barcos y/o embarcaciones a través de las rutas de navegación.

De estos ocho (8) impactos identificados, solo un impacto fue calificado como "Alto" (IEM03) y por lo tanto, Significativo. En tanto la mayoría se calificaron de magnitud "Media", es decir, impactos medios no significativos, mientras que el IEM-05 calificó como "Bajo", también no significativo. Cabe precisar que, en base a los criterios consignados en el Artículo 11 de la Ley y en los Artículos 5 al 10 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, la metodología utilizada define como impactos ambientales significativos a todos aquellos calificados como "Alto".

En función de los resultados obtenidos, el Titular propone la siguiente medida para hacerse cargo del impacto significativo IEM-03, correspondiente a "Programa de rescate y relocalización de bancos naturales medio marino" consistente en el rescate y relocalización de moluscos y repoblamiento de macroalgas. Para mayor detalle de dicha medida, ver el Anexo 8.2 de la Adenda Complementaria "Programa de rescate y relocalización de bancos naturales medio marino".

Además, para minimizar los impactos al máximo posible y conservar la biodiversidad del área de influencia de los ecosistemas marinos, el Titular compromete acciones de manejo ambiental voluntarias, las que fueron descritas en detalle en el Capítulo 10 Compromisos Ambientales Voluntarios" del EIA, actualizadas en adendas y son reiteradas a continuación:

CAV-04: Monitoreo de mamíferos marinos.
CAV-05: Monitoreo de comunidades bentónicas.
CAV-06: Monitoreo de comunidades intermareales.
CAV-07: Monitoreo comunidades planctónicas.
CAV-08: Monitoreo de aves marinas.
CAV-09/09.1/09.2: Compromisos relativos a seguimiento, difusión e investigación respecto a tortugas.
CAV-10/10.1: Compromisos relativos a monitoreo del estado biológico de la especie de pasto marino y a su investigación biológica y ecológica.
CAV-22: Elaboración e implementación de un Protocolo de Avistamiento, Espera y de Rescate de Fauna Marina en áreas de afección por ruido submarino.

Para la descripción completa de los Compromisos Ambientales Voluntarios (CAV) para Ecosistemas Marinos, ver el Anexo 12.1 de la Adenda Complementaria Excepcional.

Por otra parte, se ha propuesto un Plan de Vigilancia Ambiental para el componente Medio Marino cuyo objetivo principal será establecer un seguimiento de las condiciones ambientales del Proyecto previo a la construcción, y durante las fases posteriores de construcción y operación, de manera de lograr verificar el cumplimiento de las normas ambientales aplicables y detectar de manera temprana cualquier efecto no previsto o no deseado, de modo que sea posible controlarlo, aplicando oportunamente las medidas o acciones pertinentes. Para ello, en dicho plan se han establecido las estaciones de muestreo, variables, parámetros y estudios que debieran realizarse para estudiar la evolución del componente. Dicho plan se puede revisar en el Anexo 10.1 de la Adenda Complementaria Excepcional.

150. Observante: Martín Esteban González Garrote (Observante 250)

Observación:

De acuerdo a mi visita a la playa de Bahía Chascos y además de mi experiencia practicando snorkel pude ver el valor de la biodiversidad que allí existe, estoy en completo desacuerdo con la construcción de Copiaport-E, ya que es un daño irreparable para la flora y fauna que allí reside.
¡NO A LA CONSTRUCCIÓN DE ESE PROYECTO DESTRUCTIVO, POR FAVOR EVALUAR SU CONSTRUCCIÓN EN OTRA ZONA DONDE EL IMPACTO SEA MENOR!

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación no pertinente debido a que no hace referencia a ningún contenido el Estudio de Impacto Ambiental, entendiéndose por esto algún comentario, opinión o inquietud respecto a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de las obras y partes del Proyecto.

Al respecto cabe señalar que una observación ciudadana corresponde a toda opinión, comentario, pregunta, preocupación y/o solicitud de una persona natural o jurídica que busca conocer, advertir o reparar acerca de un Proyecto o actividad ingresada al SEIA y su proceso de evaluación ambiental.

No obstante, respecto a la flora y fauna marina se identificaron los posibles impactos producto de las obras marítimas del proyecto sobre el componente Ecosistemas marinos, impactos que se mencionan a continuación:

IEM-01: Alteración en nivel basal de ruido en hábitat de receptores sensibles de fauna mamífera marina e ictiofauna.
IEM-02: Pérdida de comunidades planctónicas, producto de la operación de los Módulos de Desalinización (captación agua de mar).
IEM-03: Alteración de comunidades bentónicas submareales producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-04: Alteración de comunidades bentónicas intermareales producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-05: Alteración del comportamiento de aves marinas, producto de las actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-06: Alteración del comportamiento de reptiles marinos (tortugas), producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-07: Pérdida de una proporción de pasto marino, producto de actividades asociadas a obras marítimas.

IEM-08: Afección de comportamiento de mamíferos marinos, producto del paso de barcos y/o embarcaciones a través de las rutas de navegación.

De estos ocho (8) impactos identificados, solo un impacto fue calificado como "Alto" (IEM03) y por lo tanto, Significativo. En tanto la mayoría se calificaron de magnitud "Media", es decir, impactos medios no significativos, mientras que el IEM-05 calificó como "Bajo", también no significativo. Cabe precisar que, en base a los criterios consignados en el Artículo 11 de la Ley y en los Artículos 5 al 10 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, la metodología utilizada define como impactos ambientales significativos a todos aquellos calificados como "Alto".

En función de los resultados obtenidos, el Titular propone la siguiente medida para hacerse cargo del impacto significativo IEM-03, correspondiente a "Programa de rescate y relocalización de bancos naturales medio marino" consistente en el rescate y relocalización de moluscos y repoblamiento de macroalgas. Para mayor detalle de dicha medida, ver el Anexo 8.2 de la Adenda Complementaria "Programa de rescate y relocalización de bancos naturales medio marino".

Además, para minimizar los impactos al máximo posible y conservar la biodiversidad del área de influencia de los ecosistemas marinos, el Titular compromete acciones de manejo ambiental voluntarias, las que fueron descritas en detalle en el Capítulo 10 Compromisos Ambientales Voluntarios" del EIA, actualizadas en adendas y son reiteradas a continuación:

CAV-04: Monitoreo de mamíferos marinos.
CAV-05: Monitoreo de comunidades bentónicas.
CAV-06: Monitoreo de comunidades intermareales.
CAV-07: Monitoreo comunidades planctónicas.
CAV-08: Monitoreo de aves marinas.
CAV-09/09.1/09.2: Compromisos relativos a seguimiento, difusión e investigación respecto a tortugas.
CAV-10/10.1: Compromisos relativos a monitoreo del estado biológico de la especie de pasto marino y a su investigación biológica y ecológica.
CAV-22: Elaboración e implementación de un Protocolo de Avistamiento, Espera y de Rescate de Fauna Marina en áreas de afección por ruido submarino.

Para la descripción completa de los Compromisos Ambientales Voluntarios (CAV) para Ecosistemas Marinos, ver e l Anexo 12.1 de la Adenda Complementaria Excepcional.

Por otra parte, se ha propuesto un Plan de Vigilancia Ambiental para el componente Medio Marino cuyo objetivo principal será establecer un seguimiento de las condiciones ambientales del Proyecto previo a la construcción, y durante las fases posteriores de construcción y operación, de manera de lograr verificar el cumplimiento de las normas ambientales aplicables y detectar de manera temprana cualquier efecto no previsto o no deseado, de modo que sea posible controlarlo, aplicando oportunamente las medidas o acciones pertinentes. Para ello, en dicho plan se han establecido las estaciones de muestreo, variables, parámetros y estudios que debieran realizarse para estudiar la evolución del componente. Dicho plan se puede revisar en el Anexo 10.1 de la Adenda Complementaria Excepcional.

151. Observante: Valentina Ignacea Ovando Morales (Observante 251)

Observación:

Este megaproyecto impactaría gravemente el ecosistema de Bahía Chasco, lo cual implica una afectación a las tortugas que habitan dicho ecosistema.

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación parcialmente pertinente debido a que no hace referencia concreta al contenido del Estudio de Impacto Ambiental, entendiéndose por esto algún comentario, opinión o inquietud respecto a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de las obras y partes del Proyecto.

Al respecto cabe señalar que una observación ciudadana corresponde a toda opinión, comentario, pregunta, preocupación y/o solicitud de una persona natural o jurídica que busca conocer, advertir o reparar acerca de un Proyecto o actividad ingresada al SEIA y su proceso de evaluación ambiental.

No obstante, respecto a las tortugas, éstas se evaluaron dentro del componente Ecosistemas Marinos. En el EIA se identificaron los posibles impactos sobre esta especie producto de las obras marítimas del proyecto, impactos que se mencionan a continuación:

IEM-06: Alteración del comportamiento de reptiles marinos (tortugas), producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-07: Pérdida de una proporción de pasto marino, producto de actividades asociadas a obras marítimas.

De estos impactos identificados, éstos se calificaron de magnitud "Media", es decir, impactos medios no significativos. Cabe precisar que, en base a los criterios consignados en el artículo 11 de la Ley y en los Artículos 5 al 10 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, la metodología utilizada define como impactos ambientales significativos a todos aquellos calificados como "Alto". Por ende, los posibles impactos identificados sobre tortugas verdes producto de las actividades del proyecto, son considerados como impactos no significativos.

Sin perjuicio de lo anterior, para minimizar los impactos al máximo posible sobre las tortugas, el Titular compromete acciones de manejo ambiental voluntarias, las que fueron descritas en detalle en el Capítulo 10 "Compromisos Ambientales Voluntarios" del EIA y actualizadas en adendas (ver Anexo 12.1 del Adenda Excepcional):

CAV-09/09.1/09.2: Compromisos relativos a seguimiento, difusión e investigación respecto a tortugas.
CAV-10/10.1: Compromisos relativos a monitoreo del estado biológico de la especie de pasto marino y a su investigación biológica y ecológica.
CAV-22: Elaboración e implementación de un Protocolo de Avistamiento, Espera y de Rescate de Fauna Marina en áreas de afección por ruido submarino.

Para la descripción completa de los Compromisos Ambientales Voluntarios (CAV) para Ecosistemas Marinos ver Anexo 12.1 de la presente Adenda Complementaria Excepcional

152. Observante: Marcela Paz Heredia Morales (Observante 252)

Observación:

Básicamente vengo a dar mi opinión respecto a este megaproyecto portuario, estoy en total desacuerdo, ya basta de destruir la naturaleza, es un proyecto muy invasivo para el ecosistema y sobre todo para las tortugas marinas que viven ahí. Basta de destruir la naturaleza para darle más dinero y poder a una manga de empresarios corruptos y destructores de vida.

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación parcialmente pertinente debido a que no hace referencia concreta al contenido del Estudio de Impacto Ambiental, entendiéndose por esto algún comentario, opinión o inquietud respecto a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de las obras y partes del Proyecto.

Al respecto cabe señalar que una observación ciudadana corresponde a toda opinión, comentario, pregunta, preocupación y/o solicitud de una persona natural o jurídica que busca conocer, advertir o reparar acerca de un Proyecto o actividad ingresada al SEIA y su proceso de evaluación ambiental.

No obstante, respecto a las tortugas verdes, éstas se evaluaron dentro del componente Ecosistemas Marinos. En el EIA se identificaron los posibles impactos sobre esta especie producto de las obras marítimas del proyecto, impactos que se mencionan a continuación:

IEM-06: Alteración del comportamiento de reptiles marinos (tortugas), producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-07: Pérdida de una proporción de pasto marino, producto de actividades asociadas a obras marítimas.

De estos impactos identificados, éstos se calificaron de magnitud "Media", es decir, impactos medios no significativos. Cabe precisar que, en base a los criterios consignados en el artículo 11 de la Ley y en los Artículos 5 al 10 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, la metodología utilizada define como impactos ambientales significativos a todos aquellos calificados como "Alto". Por ende, los posibles impactos identificados sobre tortugas verdes producto de las actividades del proyecto son considerados como impactos no significativos.

Sin perjuicio de lo anterior, para minimizar los impactos al máximo posible sobre las tortugas, el Titular compromete acciones de manejo ambiental voluntarias, las que fueron descritas en detalle en el Capítulo 10 "Compromisos Ambientales Voluntarios" del EIA y actualizadas en adendas (ver Anexo 12.1 del Adenda Excepcional):

CAV-09/09.1/09.2: Compromisos relativos a seguimiento, difusión e investigación respecto a tortugas.
CAV-10/10.1: Compromisos relativos a monitoreo del estado biológico de la especie de pasto marino y a su investigación biológica y ecológica.
CAV-22: Elaboración e implementación de un Protocolo de Avistamiento, Espera y de Rescate de Fauna Marina en áreas de afección por ruido submarino.

Para la descripción completa de los Compromisos Ambientales Voluntarios (CAV) para Ecosistemas Marinos ver Anexo 12.1 de la presente Adenda Complementaria Excepcional

153. Observante: Julio Andrés Gallardo Villegas (Observante 253)

Observación:

Me preocupa profundamente el proyecto en Copiapó que quiere realizarse sobre el pasto marino donde además hay presencia de tortugas. Considero crucial analizar detenidamente las posibles repercusiones ambientales, especialmente al utilizar dinamitación en el fondo marino. Insto a evaluar medidas sostenibles y a proteger la biodiversidad marina.

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

Respecto a las tortugas y el pasto marino, éstas se evaluaron dentro del componente Ecosistemas Marinos. En el EIA se identificaron los posibles impactos sobre esta especie producto de las obras marítimas del proyecto, impactos que se mencionan a continuación:

IEM-06: Alteración del comportamiento de reptiles marinos (tortugas), producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-07: Pérdida de una proporción de pasto marino, producto de actividades asociadas a obras marítimas.

De estos impactos identificados, éstos se calificaron de magnitud "Media", es decir, impactos medios no significativos. Cabe precisar que, en base a los criterios consignados en el artículo 11 de la Ley y en los Artículos 5 al 10 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, la metodología utilizada define como impactos ambientales significativos a todos aquellos calificados como "Alto". Por ende, los posibles impactos identificados sobre tortugas verdes producto de las actividades del proyecto, son considerados como impactos no significativos.

Sin perjuicio de lo anterior, para minimizar los impactos al máximo posible sobre las tortugas, el Titular compromete acciones de manejo ambiental voluntarias, las que fueron descritas en detalle en el Capítulo 10 "Compromisos Ambientales Voluntarios" del EIA y actualizadas en adendas (ver Anexo 12.1 del Adenda Excepcional):

CAV-09/09.1/09.2: Compromisos relativos a seguimiento, difusión e investigación respecto a tortugas.
CAV-10/10.1: Compromisos relativos a monitoreo del estado biológico de la especie de pasto marino y a su investigación biológica y ecológica.
CAV-22: Elaboración e implementación de un Protocolo de Avistamiento, Espera y de Rescate de Fauna Marina en áreas de afección por ruido submarino.

Para la descripción completa de los Compromisos Ambientales Voluntarios (CAV) para Ecosistemas Marinos ver Anexo 12.1 de la presente Adenda Complementaria Excepcional**.**

154. Observante: Tiare Belén Mendoza Cortés (Observante 254)

Observación:

A pesar de los estudios que realizan de impacto ambiental siempre tendrá consecuencias dónde la flora y fauna se ver afectada directamente.

Más de 5 años realizando esta consulta ciudadana y siempre se ha rechazado.

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación parcialmente pertinente debido a que no hace referencia concreta al contenido del Estudio de Impacto Ambiental, entendiéndose por esto algún comentario, opinión o inquietud respecto a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de las obras y partes del Proyecto.

Al respecto cabe señalar que una observación ciudadana corresponde a toda opinión, comentario, pregunta, preocupación y/o solicitud de una persona natural o jurídica que busca conocer, advertir o reparar acerca de un Proyecto o actividad ingresada al SEIA y su proceso de evaluación ambiental.

No obstante, en relación con la flora se identificaron los posibles impactos producto de la implementación, funcionamiento y cierre de las obras del proyecto sobre el componente Flora y vegetación, impactos que se mencionan a continuación:

IFV-01: Pérdida de superficie de formaciones vegetales con presencia de flora en categoría de conservación.
IFV-02: Pérdida de individuos de flora en categoría de conservación (herbáceas) por emplazamiento de obras.
IFV-03: Pérdida de individuos de flora en categoría de conservación (cactáceas) por emplazamiento de obras.
IFV-04: Pérdida de individuos de flora en categoría de conservación (arbustivas) por emplazamiento de obras.
IFV-05: Alteración de flora en categoría de conservación por emisiones de material particulado sedimentable.

De estos cinco (5) impactos identificados, tres (3) se calificaron de magnitud "Alto" (IFV-01, IFV-03 e IFV-04), es decir, de carácter significativo, por lo que se establecen medidas. El resto de los impactos se calificaron de carácter "Medio", es decir, impactos no significativos. En función de los resultados obtenidos, el Titular propone las siguientes medidas para hacerse cargo de los impactos significativos.

Medida MMC-01: Capacitación y Educación Ambiental a Trabajadores Respecto al Cuidado y Conservación de Especies de Flora y Vegetación, asociado al impacto IFV-01.
Medida MMC-02: Rescate y Relocalización de Especies Suculentas (Cactáceas) en Categoría de Conservación, asociado al impacto IFV-03.
Medida MCC-01: Compensación con Exclusión y Preservación de Área en Hacienda Castilla, asociado al impacto IFV-01.
Medida MCC-02: Colecta de Germoplasma, Viverización y Revegetación de Especies Arbustivas en Categoría de Conservación, asociado al impacto IFV-04. Para mayor detalle de las medidas señaladas, ver el Anexo 8.1 "Actualización plan de manejo biológico" de la Adenda Complementaria.

Respecto a la fauna se identificaron los posibles impactos producto de la implementación de las del proyecto durante la fase de construcción sobre el componente Fauna terrestre, impactos que se mencionan a continuación:

IFT-01: Pérdida de hábitat de fauna de especies en categoría de conservación en Sector Puerto.
IFT-02: Pérdida de hábitat de fauna de especies en categoría de conservación en Sector Obras Lineales.
IFT-03: Afectación de aves por aumento de los niveles de presión sonora por actividades del Proyecto.
IFT-04: Afectación de especies de micromamíferos de baja y media movilidad, Sector Puerto.
IFT-05: Afectación de especies de micromamíferos de baja y media movilidad, Sector Obras Lineales.
IFT-06: Afectación de especies de reptiles de baja movilidad, Sector Puerto.
IFT-07: Afectación de especies de reptiles de baja movilidad, Sector Obras Lineales.
IFT-08: Afectación de especies de macromamíferos, Sector Puerto.
IFT-09: Afectación de especies de macromamíferos, Sector Obras Lineales.

De estos nueve (9) impactos identificados, tres (3) se calificaron de magnitud "Alto" (IFT01, IFT-04 e IFT-06), es decir, de carácter significativo, por lo que se establecen medidas. El resto de los impactos se calificaron de carácter "Medio" y "Bajo", es decir, impactos no significativos.

En función de los resultados obtenidos, el Titular propone las siguientes medidas de mitigación para hacerse cargo de los impactos significativos.

Medida MMC-03: Plan de Rescate y Relocalización en Obras Areales Sector Puerto, asociada a los impactos IFT-01 e IFT-06.
Medida MMC-04: Plan de Perturbación Controlada Sobre Fauna de Baja Movilidad, asociada a los impactos IFT-04 e IFT-06.
Medida MMC-05: Capacitación y Educación Ambiental de Fauna Nativa, Incluyendo Restricción de Velocidad de Vehículos, Instalación de Señaléticas y Guías Informativas, asociada al impacto IFT-01.
Para la descripción completa de las medidas antes mencionadas, ver Anexo 8.1 de la presente Adenda Complementaria Excepcional.

Respecto a la flora y fauna marina se identificaron los posibles impactos producto de las obras marítimas del proyecto sobre el componente Ecosistemas marinos, impactos que se mencionan a continuación:

IEM-01: Alteración en nivel basal de ruido en hábitat de receptores sensibles de fauna mamífera marina e ictiofauna.
IEM-02: Pérdida de comunidades planctónicas, producto de la operación de los Módulos de Desalinización (captación agua de mar).
IEM-03: Alteración de comunidades bentónicas submareales producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-04: Alteración de comunidades bentónicas intermareales producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-05: Alteración del comportamiento de aves marinas, producto de las actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-06: Alteración del comportamiento de reptiles marinos (tortugas), producto de actividades asociadas a obras marítimas.

IEM-07: Pérdida de una proporción de pasto marino, producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-08: Afección de comportamiento de mamíferos marinos, producto del paso de barcos y/o embarcaciones a través de las rutas de navegación.

De estos ocho (8) impactos identificados, solo un impacto fue calificado como "Alto" (IEM03) y por lo tanto, Significativo. En tanto la mayoría se calificaron de magnitud "Media", es decir, impactos medios no significativos, mientras que el IEM-05 calificó como "Bajo", también no significativo. Cabe precisar que, en base a los criterios consignados en el Artículo 11 de la Ley y en los Artículos 5 al 10 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, la metodología utilizada define como impactos ambientales significativos a todos aquellos calificados como "Alto".

En función de los resultados obtenidos, el Titular propone la siguiente medida para hacerse cargo del impacto significativo IEM-03, correspondiente a "Programa de rescate y relocalización de bancos naturales medio marino" consistente en el rescate y relocalización de moluscos y repoblamiento de macroalgas. Para mayor detalle de dicha medida, ver el Anexo 8.2 de la Adenda Complementaria "Programa de rescate y relocalización de bancos naturales medio marino".

Además, para minimizar los impactos al máximo posible y conservar la biodiversidad del área de influencia de los ecosistemas marinos, el Titular compromete acciones de manejo ambiental voluntarias, las que fueron descritas en detalle en el Capítulo 10 Compromisos Ambientales Voluntarios" del EIA, actualizadas en adendas y son reiteradas a continuación:

CAV-04: Monitoreo de mamíferos marinos.
CAV-05: Monitoreo de comunidades bentónicas.
CAV-06: Monitoreo de comunidades intermareales.
CAV-07: Monitoreo comunidades planctónicas.
CAV-08: Monitoreo de aves marinas.
CAV-09/09.1/09.2: Compromisos relativos a seguimiento, difusión e investigación respecto a tortugas.
CAV-10/10.1: Compromisos relativos a monitoreo del estado biológico de la especie de pasto marino y a su investigación biológica y ecológica.
CAV-22: Elaboración e implementación de un Protocolo de Avistamiento, Espera y de Rescate de Fauna Marina en áreas de afección por ruido submarino.

Para la descripción completa de los Compromisos Ambientales Voluntarios (CAV) para Ecosistemas Marinos, ver el Anexo 12.1 de la Adenda Complementaria Excepcional.

Por otra parte, se ha propuesto un Plan de Vigilancia Ambiental para el componente Medio Marino cuyo objetivo principal será establecer un seguimiento de las condiciones ambientales del Proyecto previo a la construcción, y durante las fases posteriores de construcción y operación, de manera de lograr verificar el cumplimiento de las normas ambientales aplicables y detectar de manera temprana cualquier efecto no previsto o no deseado, de modo que sea posible controlarlo, aplicando oportunamente las medidas o acciones pertinentes. Para ello, en dicho plan se han establecido las estaciones de muestreo, variables, parámetros y estudios que debieran realizarse para estudiar la evolución del componente. Dicho plan se puede revisar en el Anexo 10.1 de la Adenda Complementaria Excepcional.

155. Observante: Fernando Andrés Gaete Orellana (Observante 255)

Observación:

Es totalmente una estupidez dinamitar fondo marino en Bahía Chasco, Isla Damas y los lugares que se mencionan en el proyecto, esto causará un gran impacto medioambiental en nuestra región de Atacama. Pésimo proyecto que no considera la rica fauna marina de nuestra región.

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación parcialmente pertinente debido a que no hace referencia concreta al contenido del Estudio de Impacto Ambiental, entendiéndose por esto algún comentario, opinión o inquietud respecto a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de las obras y partes del Proyecto.

Al respecto cabe señalar que una observación ciudadana corresponde a toda opinión, comentario, pregunta, preocupación y/o solicitud de una persona natural o jurídica que busca conocer, advertir o reparar acerca de un Proyecto o actividad ingresada al SEIA y su proceso de evaluación ambiental.

No obstante, en relación con el uso de explosivos, de acuerdo con lo señalado en la respuesta 2.21 de la Adenda, en que se presenta el estudio que estableció las condiciones geotécnicas de la zona de dragado, se concluye que los resultados actualizados de la geofísica indican que previsiblemente no será necesario efectuar labores de tronaduras submarinas en el área de dragado.

En el caso eventual de tener que efectuarse, se planificarán de las actividades de tronadura de dragado de forma que no se realicen más de 2 eventos puntuales de tronadura al día, evitando así múltiples eventos diarios, habiéndose definido al valor mínimo posible la carga de explosivos por evento de tronaduras.

En el anexo 7.2 de la Adenda Excepcional, se presenta el estudio submarino, donde se concluye que con el diseño de tronadura planificado y la medida de control correspondiente a una doble barrera de burbujas alrededor de cada punto donde se realizarán tronaduras., no se espera que se produzcan efectos fisiológicos ni conductuales sobre la fauna marina de interés en la zona. Estas tronaduras, en caso de realizarse, serán de forma confinada en pequeñas perforaciones del lecho marino, lo cual minimiza el ruido y la sobrepresión generada en el ambiente submarino.

Respecto a fauna marina se identificaron los posibles impactos producto de las obras marítimas del proyecto sobre el componente Ecosistemas marinos, impactos que se mencionan a continuación:

IEM-01: Alteración en nivel basal de ruido en hábitat de receptores sensibles de fauna mamífera marina e ictiofauna.
IEM-02: Pérdida de comunidades planctónicas, producto de la operación de los Módulos de Desalinización (captación agua de mar).
IEM-03: Alteración de comunidades bentónicas submareales producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-04: Alteración de comunidades bentónicas intermareales producto de actividades asociadas a obras marítimas.

IEM-05: Alteración del comportamiento de aves marinas, producto de las actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-06: Alteración del comportamiento de reptiles marinos (tortugas), producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-07: Pérdida de una proporción de pasto marino, producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-08: Afección de comportamiento de mamíferos marinos, producto del paso de barcos y/o embarcaciones a través de las rutas de navegación.

De estos ocho (8) impactos identificados, solo un impacto fue calificado como "Alto" (IEM03) y por lo tanto, Significativo. En tanto la mayoría se calificaron de magnitud "Media", es decir, impactos medios no significativos, mientras que el IEM-05 calificó como "Bajo", también no significativo. Cabe precisar que, en base a los criterios consignados en el Artículo 11 de la Ley y en los Artículos 5 al 10 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, la metodología utilizada define como impactos ambientales significativos a todos aquellos calificados como "Alto".

En función de los resultados obtenidos, el Titular propone la siguiente medida para hacerse cargo del impacto significativo IEM-03, correspondiente a "Programa de rescate y relocalización de bancos naturales medio marino" consistente en el rescate y relocalización de moluscos y repoblamiento de macroalgas. Para mayor detalle de dicha medida, ver el Anexo 8.2 de la Adenda Complementaria "Programa de rescate y relocalización de bancos naturales medio marino".

Además, para minimizar los impactos al máximo posible y conservar la biodiversidad del área de influencia de los ecosistemas marinos, el Titular compromete acciones de manejo ambiental voluntarias, las que fueron descritas en detalle en el Capítulo 10 Compromisos Ambientales Voluntarios" del EIA, actualizadas en adendas y son reiteradas a continuación:

CAV-04: Monitoreo de mamíferos marinos.
CAV-05: Monitoreo de comunidades bentónicas.
CAV-06: Monitoreo de comunidades intermareales.
CAV-07: Monitoreo comunidades planctónicas.
CAV-08: Monitoreo de aves marinas.
CAV-09/09.1/09.2: Compromisos relativos a seguimiento, difusión e investigación respecto a tortugas.
CAV-10/10.1: Compromisos relativos a monitoreo del estado biológico de la especie de pasto marino y a su investigación biológica y ecológica.
CAV-22: Elaboración e implementación de un Protocolo de Avistamiento, Espera y de Rescate de Fauna Marina en áreas de afección por ruido submarino.

Para la descripción completa de los Compromisos Ambientales Voluntarios (CAV) para Ecosistemas Marinos, ver el Anexo 12.1 de la Adenda Complementaria Excepcional.

Por otra parte, se ha propuesto un Plan de Vigilancia Ambiental para el componente Medio Marino cuyo objetivo principal será establecer un seguimiento de las condiciones ambientales del Proyecto previo a la construcción, y durante las fases posteriores de construcción y operación, de manera de lograr verificar el cumplimiento de las normas ambientales aplicables y detectar de manera temprana cualquier efecto no previsto o no deseado, de modo que sea posible controlarlo, aplicando oportunamente las medidas o acciones pertinentes. Para ello, en dicho plan se han establecido las estaciones de muestreo, variables, parámetros y estudios que debieran realizarse para estudiar la evolución del componente. Dicho plan se puede revisar en el Anexo 10.1 de la Adenda Complementaria Excepcional.

156. Observante: Mikela Albasini Ghiglino (Observante 256)

Observación:

En contra del proyecto, ya que invade el ecosistema marino propio de las tortugas marinas de la Región de Atacama.

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación parcialmente pertinente debido a que no hace referencia concreta al contenido del Estudio de Impacto Ambiental, entendiéndose por esto algún comentario, opinión o inquietud respecto a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de las obras y partes del Proyecto.

Al respecto cabe señalar que una observación ciudadana corresponde a toda opinión, comentario, pregunta, preocupación y/o solicitud de una persona natural o jurídica que busca conocer, advertir o reparar acerca de un Proyecto o actividad ingresada al SEIA y su proceso de evaluación ambiental.

No obstante, respecto a las tortugas verdes, éstas se evaluaron dentro del componente Ecosistemas Marinos. En el EIA se identificaron los posibles impactos sobre esta especie producto de las obras marítimas del proyecto, impactos que se mencionan a continuación:

IEM-06: Alteración del comportamiento de reptiles marinos (tortugas), producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-07: Pérdida de una proporción de pasto marino, producto de actividades asociadas a obras marítimas.

De estos impactos identificados, éstos se calificaron de magnitud "Media", es decir, impactos medios no significativos. Cabe precisar que, en base a los criterios consignados en el artículo 11 de la Ley y en los Artículos 5 al 10 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, la metodología utilizada define como impactos ambientales significativos a todos aquellos calificados como "Alto". Por ende, los posibles impactos identificados sobre tortugas verdes producto de las actividades del proyecto, son considerados como impactos no significativos.

Sin perjuicio de lo anterior, para minimizar los impactos al máximo posible sobre las tortugas, el Titular compromete acciones de manejo ambiental voluntarias, las que fueron descritas en detalle en el Capítulo 10 "Compromisos Ambientales Voluntarios" del EIA y actualizadas en adendas (ver Anexo 12.1 del Adenda Excepcional):

CAV-09/09.1/09.2: Compromisos relativos a seguimiento, difusión e investigación respecto a tortugas.
CAV-10/10.1: Compromisos relativos a monitoreo del estado biológico de la especie de pasto marino y a su investigación biológica y ecológica.
CAV-22: Elaboración e implementación de un Protocolo de Avistamiento, Espera y de Rescate de Fauna Marina en áreas de afección por ruido submarino.

Para la descripción completa de los Compromisos Ambientales Voluntarios (CAV) para Ecosistemas Marinos ver Anexo 12.1 de la presente Adenda Complementaria Excepcional

157. Observante: María Belén Peña Bustos (Observante 257)

Observación:

Considero que debe realizarse una evaluación completa respecto al impacto medioambiental que va a generar de manera negativa en el equilibrio del ecosistema en dónde se pretende instaurar dicho proyecto. A tener presente; el bosque de algas, la fauna marina (aves y mamíferos marinos), entre otros. La Bahía es el hogar de múltiples especies y la afectación sería de un impacto, en el peor de los casos, irreversible.

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

Respecto a los impactos ambientales del proyecto, se han identificado y evaluado los impactos sobre los distintos componentes ambientales que el proyecto pudiera ocasionar, haciéndose cargo de los posibles efectos mediante un plan medidas de mitigación, reparación y compensación.

A continuación, se presentan los cuadros resumen actualizados con los impactos identificados y su significancia por fase del Proyecto:

Cuadro Resumen impactos identificados fase de construcción

COMPONENTES AMBIENTALES	CÓDIGO	IMPACTOS	SECTOR		SIGNIFICANCIA
			PUERTO	OBRAS LINEALES	
Calidad del aire	ICA-01	Afectación receptores humanos por aumento de las concentraciones de material particulado (MP10, MP2,5 y MPS)	X	X	No Significativo
	ICA-02	Afectación de receptores humanos por aumento de las concentraciones de gases	X	X	No Significativo
Niveles de ruido	IRU-01	Afectación de receptores humanos por aumento de los niveles de presión sonora por maquinaria y equipos.	X	X	No Significativo
	IRU-02	Afectación de receptores humanos por aumento de los niveles de presión sonora por flujo vehicular.	X	X	No Significativo
	IRU-03	Afectación de receptores humanos por aumento de los niveles de presión sonora por tronaduras en cantera, explanada de servicio TGL y área de dragado del TM.	X		No Significativo
	ISU-01	Pérdida de superficie de suelo.	X	X	No Significativo

Caracterización fisicoquímica de los suelos	ISU-02	Alteración de suelos por afectación de propiedades naturales y capacidad de sostener biodiversidad.	X	X	No Significativo
Nivel de vibraciones	IVI-01	Afectación a receptores humanos por aumento de niveles de vibraciones por maquinaria, equipos y tráfico vehicular.	X	X	No Significativo
	IVI-02	Afectación a receptores humanos por aumento de niveles de vibraciones por tronaduras en cantera, explanada de servicio TGL y área de dragado TM.	X		No Significativo
Oceanografía Física	IOF-01	Alteración de la calidad físico-química del agua de mar por resuspensión de sedimentos.	X		No Significativo
Flora y vegetación	IFV-01	Pérdida de superficie de formaciones vegetales con presencia de flora en categoría de conservación.	X	X	Significativo
	IFV-02	Pérdida de individuos de flora en categoría de conservación (herbáceas) por emplazamiento de obras.		X	No Significativo
	IFV-03	Pérdida de individuos de flora en categoría de conservación (cactáceas) por emplazamiento de obras.	X	X	Significativo
	IFV-04	Pérdida de individuos de flora en categoría de conservación (arbustivas) por emplazamiento de obras.	X	X	Significativo
	IFV-05	Alteración de flora en categoría de conservación por emisiones de material particulado sedimentable.	X	X	No Significativo
Flora No Vascular	INV-01	Pérdida de ejemplares de especies en categoría de conservación	X	X	No Significativo
Fauna Terrestre	IFT-01	Pérdida de hábitat de fauna de especies en categoría de conservación en Sector Puerto.	X		Significativo
	IFT-02	Pérdida de hábitat de fauna de especies en categoría de conservación en Sector Obras Lineales.		X	No Significativo
	IFT-03	Afectación de aves por aumento de los niveles de presión sonora por actividades del Proyecto.	X		No Significativo
	IFT-04	Afectación de especies de micromamíferos de baja y media movilidad, Sector Puerto.	X		Significativo
	IFT-05	Afectación de especies de micromamíferos de baja y media movilidad, Sector Obras Lineales		X	No Significativo
	IFT-06	Afectación de especies de reptiles de baja movilidad, Sector Puerto	X		Significativo
	IFT-07	Afectación de especies de reptiles de baja movilidad, Sector Obras Lineales		X	No Significativo
	IFT-08	Afectación de especies de macromamíferos, Sector Puerto	X		No Significativo

	IFT-09	Afectación de especies de macromamíferos, Sector Obras Lineales		X	No Significativo
Ecosistemas Marinos	IEM-01	Alteración en nivel basal de ruido en hábitat de receptores sensibles de fauna mamífera marina e ictiofauna.	X		No Significativo
	IEM-02	Pérdida de comunidades planctónicas, producto de la operación de los Módulos de Desalinización (captación agua de mar).	X		No Significativo
	IEM-03	Alteración de comunidades bentónicas submareales producto de actividades asociadas a obras marítimas.	X		Significativo
	IEM-04	Alteración de comunidades bentónicas intermareales, producto de actividades asociadas a obras marítimas.	X		No Significativo
	IEM-05	Alteración del comportamiento de aves marinas, producto de las actividades asociadas a obras marítimas.	X		No Significativo
	IEM-06	Alteración del comportamiento de reptiles marinos (tortugas), producto de actividades asociadas a obras marítimas.	X		No Significativo
	IEM-07	Pérdida de una proporción de pasto marino, producto de actividades asociadas a obras marítimas.	X		No Significativo
Patrimonio Cultural Arqueológico	IAR-01	Alteración de monumentos arqueológicos	X	X	Significativo
Paleontología	IPL-01	Alteración de yacimientos paleontológicos	X	X	Significativo
Paisaje	IPA-01	Obstrucción a la visibilidad de una zona con valor paisajístico: intrusión visual de un nuevo elemento en el paisaje asociada a la incompatibilidad de las obras con el área.	X		No Significativo
	IPA-02	Alteración de los atributos de una zona con valor paisajístico, debido a la ejecución de obras y actividades del Proyecto.		X	No Significativo
Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios	IAP-01	Afectación del Sitio Prioritario (Estrategia Nacional) “Zona del Desierto Florido”		X	No Significativo
	IAP-02	Afectación del Sitio Prioritario (Estrategia Regional) “Bahía Salado”	X		No Significativo
	IAP-03	Afectación del Sitio Prioritario (Estrategia Regional) “Quebrada de Morel”		X	No Significativo
	IAP-04	Afectación del Bien Nacional Protegido “Desierto Florido, Llanos de Travesía y Pajaritos”		X	No Significativo

Atractivos Naturales o Culturales	ITU-01	Alteración de zonas con Valor Turístico debido a la construcción del Proyecto y uso de rutas durante la fase de construcción.	X	X	No Significativo
Usos del Territorio	IUT-01	Alteración de los niveles de servicio de las rutas públicas de acceso al Proyecto	X	X	No Significativo
Medio Humano	IMH-01	Interferencia al acceso terrestre a varaderos de la AMERB del STI N°1 de Pajonales, en Punta Cachos.	X		No Significativo
	IMH-02	Interferencia en el acceso marítimo para las organizaciones de pesca de Pajonales, Caleta Totoral Bajo, Bahía Salada Norte y Caleta Maldonado (Bahía Salada Sur), al sector La Pingüinera	X		No Significativo
	IMH-03	Interferencia en el acceso al área de fondeo y desembarque en el sector de San Pedro para las organizaciones de pesca de Pajonales y Caleta Totoral Bajo	X		No Significativo
	IMH-04	Dificultad en el acceso a zonas de pastoreo para crianceros provenientes de San Pedro, ubicadas en áreas cercanas a Ruta C-390 y obras lineales del Proyecto.		X	No Significativo
	IMH-06	Afectación al desarrollo de la expresión cultural religiosa en gruta San Pedro, debido a la interferencia parcial en el acceso marítimo	X		No Significativo
	IMH-07	Afectación a la actividad económica dependiente de extracción de recursos pelágicos realizada en sectores de El Faro, La Pingüinera, Isla Cima Cuadrada y AMERB S.T.I Pajonales 1, para las organizaciones de pesca Sindicatos N°1 y N°2 de Pajonales, Bahía Salada Norte, Bahía Salada Sur (Caleta Maldonado), y de Caleta Totoral Bajo	X		No Significativo
	IMH-09	Afectación económica al dueño y trabajadores de Cultivos Carrizal S.A., debido al cese de operaciones del centro acuícola	X		Significativo
	IMH-12	Desplazamiento de unidades productivas no indígenas del sector Bahía Chasco.	X		Significativo
	IMH-13	Desplazamiento de unidades productivas de individuos que se reconocen como indígenas sin adscripción a organizaciones indígenas (comunidades y asociaciones), del sector Bahía Chasco.	X		Significativo

	IMH-14	Alteración de condiciones productivas de las unidades a ser reasentadas no indígenas del sector Bahía Chasco	X		No Significativo
	IMH-15	Alteración de condiciones productivas de las unidades pertenecientes a individuos que se reconocen como indígenas sin adscripción a organizaciones indígenas (comunidades y asociaciones), del sector Bahía Chasco.	X		No Significativo
	IMH-16	Modificación de las relaciones sociales que mantienen las unidades productivas no indígenas del sector Bahía Chasco.	X		No Significativo
	IMH-18	Afectación de áreas productivas para los miembros de la Comunidad Indígena Diaguita Copayapu, miembros de la Comunidad Indígena Diaguita Chipasse Ta Nay Co y miembros de la Organización Social, Deportiva y Cultural Changa de Caleta Pajonales".	X		No Significativo
Valor ambiental del Territorio	IVAT-01	Alteración del Valor Ambiental del Territorio	X		No significativo

Fuente: INERCO, 2025.

Cuadro Resumen impactos identificados fase de operación

COMPONENTES AMBIENTALES	CÓDIGO	IMPACTOS	SECTOR		SIGNIFICANCIA
			PUERTO	OBRAS LINEALES	
Calidad del aire	ICA-01	Afectación receptores humanos por aumento de las concentraciones de material particulado (MP_{10}, $MP_{2,5}$ y MPS)	X	X	No Significativo
	ICA-02	Afectación de receptores humanos por aumento de las concentraciones de gases	X	X	No Significativo
Niveles de ruido	IRU-01	Afectación de receptores humanos por aumento de los niveles de presión sonora por maquinaria y equipos.	X		No Significativo
	IRU-02	Afectación de receptores humanos aumento de los niveles de presión sonora por flujo vehicular	X		No Significativo
Oceanografía Física	IOF-02	Alteración de la calidad físico-química del agua de mar por descarga del efluente salino.	X		No Significativo
	IOF-03	Alteración por variación en la tasa de acumulación de sedimentos asociada a obras marítimas.	X		No Significativo

Flora y Vegetación	IFV-05	Alteración de flora en categoría de conservación por emisiones de material particulado sedimentable.	X	X	No Significativo
Ecosistemas Marinos	IEM-02	Pérdida de comunidades planctónicas, producto de la operación de los Módulos de Desalinización (captación agua de mar).	X		No Significativo
	IEM-05	Alteración del comportamiento de aves marinas, producto de las actividades asociadas a obras marítimas.	X		No Significativo
	IEM-06	Alteración del comportamiento de reptiles marinos (tortugas), producto de actividades asociadas a obras marítimas.	X		No Significativo
	IEM-08	Afección de comportamiento de mamíferos marinos, producto del paso de embarcaciones a través de las rutas de navegación.	X		No Significativo
Paisaje	IPA-01	Obstrucción a la visibilidad de una zona con valor paisajístico: intrusión visual de un nuevo elemento en el paisaje asociada a la incompatibilidad de las obras con el área.	X		No Significativo
	IPA-02	Alteración de los atributos de una zona con valor paisajístico, debido a la ejecución de obras y actividades del Proyecto.		X	No Significativo
Atractivos Naturales o Culturales	ITU-02	Alteración de Zonas con Valor Turístico debido a la Construcción del Proyecto y Uso de Rutas durante la Fase de Operación.	X	X	No Significativo
Usos del Territorio	IUT-01	Alteración de los niveles de servicio de las rutas públicas de acceso al Proyecto		X	No Significativo
Medio Humano	IMH-02	Interferencia en el acceso marítimo para las organizaciones de pesca de Pajonales, Caleta Totoral Bajo, Bahía Salada Norte y Caleta Maldonado (Bahía Salada Sur), al sector La Pingüinera	X		No Significativo
	IMH-03	Interferencia en el acceso al área de fondeo y desembarque en el sector de San Pedro para las organizaciones de pesca de Pajonales y Caleta Totoral Bajo	X		No Significativo
	IMH-05	Aumento en los tiempos de desplazamiento en rutas a utilizar por el Proyecto de manera compartida con personas de Bahía Chasco, Pajonales, Las Gaviotas, y propietarios de los lotes privados existentes	X		No Significativo

	IMH-06	Afectación al desarrollo de la expresión cultural religiosa en gruta San Pedro, debido a la interferencia parcial en el acceso marítimo	X		No Significativo
	IMH-08	Afectación a la actividad económica para las organizaciones de pesca Sindicato N°1 y N°2 de Pajonales, Bahía Salada Norte, Bahía Salada Sur (Caleta Maldonado), y de Caleta Totoral Bajo, asociada a la extracción de recursos pelágicos en sector La Pingüinera	X		No Significativo
	IMH-10	Afectación a la actividad económica dependiente de la extracción de recursos pelágicos de pescadores de Bahía Salada	X		No Significativo
	IMH-11	Aumento de la presión sobre servicios básicos en ciudades cercanas al Proyecto por presencia de trabajadores	X		No Significativo
	IMH-18	Afectación de áreas productivas para los miembros de la Comunidad Indígena Diaguita Copayapu, miembros de la Comunidad Indígena Diaguita Chipasse Ta Nay Co y miembros de la Organización Social, Deportiva y Cultural Changa de Caleta Pajonales".	X		Significativo
	IMH-19	Debilitamiento del arraigo territorial de personas pertenecientes al GHPPI, debido a la pérdida de disponibilidad de huiro en áreas intervenidas por el Proyecto.	X		No Significativo
Valor ambiental del Territorio	IVAT-01	Alteración del Valor Ambiental del Territorio	X		No significativo

Fuente: INERCO, 2025.

Cuadro Resumen impactos identificados fase de cierre

COMPONENTES AMBIENTALES	CÓDIGO	IMPACTOS	SECTOR		SIGNIFICANCIA
			PUERTO	OBRAS LINEALES	
Oceanografía Física	IOF-01	Alteración de la calidad físico-química del agua de mar por resuspensión de sedimentos.	X		No Significativo
Flora y Vegetación	IFV-05	Alteración de flora en categoría de conservación por emisiones de material particulado sedimentable.	X	X	No Significativo

Ecosistemas Marinos	IEM-01	Alteración en nivel basal de ruido en hábitat de receptores sensibles de fauna mamífera marina e ictiofauna.	X		No Significativo
	IEM-03	Alteración de comunidades bentónicas submareales producto de actividades asociadas a obras marítimas.	X		No Significativo
	IEM-04	Alteración de comunidades bentónicas intermareales producto de actividades asociadas a obras marítimas	X		Significativo
	IEM-05	Alteración del comportamiento de aves marinas, producto de las actividades asociadas a obras marítimas.	X		No Significativo
	IEM-06	Alteración del comportamiento de reptiles marinos (tortugas), producto de actividades asociadas a obras marítimas.	X		No Significativo
	IEM-07	Pérdida de una proporción de pasto marino, producto de actividades asociadas a obras marítimas.	X		No Significativo
Patrimonio Paleontológico	IPL-01	Alteración de yacimientos paleontológicos	X	X	No Significativo
Usos del Territorio	IUT-01	Alteración de los niveles de servicio de las rutas públicas de acceso al Proyecto.	X	X	No Significativo
Medio Humano	IMH-08	Afectación a la actividad económica para las organizaciones de pesca Sindicato N°1 y N°2 de Pajonales, Bahía Salada Norte, Bahía Salada Sur (Caleta Maldonado), y de Caleta Totoral Bajo, asociada a la extracción de recursos pelágicos en sector La Pingüinera	X		No Significativo
Valor ambiental del Territorio	IVAT-01	Alteración del Valor Ambiental del Territorio	X		No significativo

Fuente: INERCO, 2025.

Para mayor detalle de la evaluación ambiental, ver el Capítulo 4 del EIA "Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales" y las posteriores actualizaciones según requerimiento en Adenda y Adenda Complementaria.

El resumen y descripción de las medidas de mitigación, reparación y compensación para aquellos impactos significativos se puede encontrar en el Anexo 11.1 "Fichas resumen" del Adenda Excepcional.

Respecto al bosque de algas (comunidades bentónicas), aves y mamíferos marinos, se identificaron los posibles impactos producto de las obras marítimas del proyecto sobre el componente Ecosistemas marinos, impactos que se mencionan a continuación:

IEM-01: Alteración en nivel basal de ruido en hábitat de receptores sensibles de fauna mamífera marina e ictiofauna.

IEM-02: Pérdida de comunidades planctónicas, producto de la operación de los Módulos de Desalinización (captación agua de mar).
IEM-03: Alteración de comunidades bentónicas submareales producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-04: Alteración de comunidades bentónicas intermareales producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-05: Alteración del comportamiento de aves marinas, producto de las actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-06: Alteración del comportamiento de reptiles marinos (tortugas), producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-07: Pérdida de una proporción de pasto marino, producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-08: Afección de comportamiento de mamíferos marinos, producto del paso de barcos y/o embarcaciones a través de las rutas de navegación.

De estos ocho (8) impactos identificados, solo un impacto fue calificado como "Alto" (IEM03) y por lo tanto, Significativo. En tanto la mayoría se calificaron de magnitud "Media", es decir, impactos medios no significativos, mientras que el IEM-05 calificó como "Bajo", también no significativo. Cabe precisar que, en base a los criterios consignados en el Artículo 11 de la Ley y en los Artículos 5 al 10 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, la metodología utilizada define como impactos ambientales significativos a todos aquellos calificados como "Alto".

En función de los resultados obtenidos, el Titular propone la siguiente medida para hacerse cargo del impacto significativo IEM-03, correspondiente a "Programa de rescate y relocalización de bancos naturales medio marino" consistente en el rescate y relocalización de moluscos y repoblamiento de macroalgas. Para mayor detalle de dicha medida, ver el Anexo 8.2 de la Adenda Complementaria "Programa de rescate y relocalización de bancos naturales medio marino".

Además, para minimizar los impactos al máximo posible y conservar la biodiversidad del área de influencia de los ecosistemas marinos, el Titular compromete acciones de manejo ambiental voluntarias, las que fueron descritas en detalle en el Capítulo 10 Compromisos Ambientales Voluntarios" del EIA, actualizadas en adendas y son reiteradas a continuación:

CAV-04: Monitoreo de mamíferos marinos.
CAV-05: Monitoreo de comunidades bentónicas.
CAV-06: Monitoreo de comunidades intermareales.
CAV-07: Monitoreo comunidades planctónicas.
CAV-08: Monitoreo de aves marinas.
CAV-09/09.1/09.2: Compromisos relativos a seguimiento, difusión e investigación respecto a tortugas.
CAV-10/10.1: Compromisos relativos a monitoreo del estado biológico de la especie de pasto marino y a su investigación biológica y ecológica.
CAV-22: Elaboración e implementación de un Protocolo de Avistamiento, Espera y de Rescate de Fauna Marina en áreas de afección por ruido submarino.

Para la descripción completa de los Compromisos Ambientales Voluntarios (CAV) para Ecosistemas Marinos, ver el Anexo 12.1 de la Adenda Complementaria Excepcional.

Por otra parte, se ha propuesto un Plan de Vigilancia Ambiental para el componente Medio Marino cuyo objetivo principal será establecer un seguimiento de las condiciones ambientales del Proyecto previo a la construcción, y durante las fases posteriores de construcción y operación, de manera de

lograr verificar el cumplimiento de las normas ambientales aplicables y detectar de manera temprana cualquier efecto no previsto o no deseado, de modo que sea posible controlarlo, aplicando oportunamente las medidas o acciones pertinentes. Para ello, en dicho plan se han establecido las estaciones de muestreo, variables, parámetros y estudios que debieran realizarse para estudiar la evolución del componente. Dicho plan se puede revisar en el Anexo 10.1 de la Adenda Complementaria Excepcional.

158. Observante: Liliana Beatriz Plaza Cancino 1 (Observante 258)

Observación:

Me sumo a esta observación

Es relevante que se realice un estudio sobre la diversidad de microorganismos asociados a plantas, ya que en diversos estudios realizados en la zona norte[4] [5] se ha visto que existen bacterias que se asocian a plantas y que le entregan múltiples beneficios, tales como protección frente a estrés abiótico. Es de gran importancia ahondar en los grandes beneficios que pueden brindarnos estos microorganismos aún no estudiados, ya que son beneficios a largo plazo y que se ha evidenciado que ayudan a mitigar los efectos del cambio climático y nos podrían permitir mejorar el rendimiento de los cultivos agrícolas[6] . Antes de proceder a destruir un lugar con una gran biodiversidad y poco intervenido, deberíamos estudiarlo y conservarlo, porque no sabemos si ahí están las soluciones a nuestros problemas futuros.

Las metodologías de muestreo utilizadas para la caracterización del ecosistema marino no se encuentran justificadas respecto al esfuerzo de muestreo realizado. Es por ello que el Titular debe realizar análisis mediante curvas de acumulación y de rarefracción, y aplicar técnicas de calidad del inventario de especies para la evaluación del esfuerzo de muestreo ejecutado.

Respecto a la descarga de salmuera al mar, ¿Qué salinidad tendrá? ¿Cuál es el área de impacto? ¿A que distancia de la descarga se genera un aumento del 5% de la salinidad natural? ¿Existen comunidades de Zostera Chilensis que puedan ser expuestas a 38psu de salinidad o más? ¿Qué poder estadístico posee su monitoreo ambiental al mar? es decir ¿Al existir un cambio, con qué probabilidad serían capaces de identificarlo como significativo?

Con respecto a las medidas de contingencia, ¿Cuál es el plan de acción y prevención en caso de que se dañe el emisario submarino y se filtra la salmuera a lo largo del emisario? ¿Cuál es la forma de control y plan de acción en caso de fugas de los químicos del pretratamiento al emisario? ¿Existe algún efluente relacionado al postratamiento de agua desalinizada que se descargue al mar en conjunto a las otras descargas?

---

4 Maza F, Maldonado J, Vásquez-Dean J, Mandakovic D, Gaete A, Cambiazo V, González M. Soil Bacterial Communities From the Chilean Andean Highlands: Taxonomic Composition and Culturability. Front Bioeng Biotechnol. 2019 Feb 5;7:10. doi: 10.3389/fbioe.2019.00010.

5 Gaete A, Mandakovic D, González M. Isolation and Identification of Soil Bacteria from Extreme Environments of Chile and Their Plant Beneficial Characteristics. Microorganisms. 2020 Aug 10;8(8):1213. doi: 10.3390/microorganisms8081213.

6 Santander C, González F, Pérez U, Ruiz A, Aroca R, Santos C, Cornejo P, Vidal G. Enhancing Water Status and Nutrient Uptake in Drought-Stressed Lettuce Plants (Lactuca sativa L.) via Inoculation with Different Bacillus spp. Isolated from the Atacama Desert. Plants. 2024; 13(2):158. https://doi.org/10.3390/plants13020158

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

Respecto a lo observado, se entiende la preocupación respecto a la situación de los microorganismos asociados a las plantas debido a la realización del proyecto. El titular reconoce los importantes beneficios que brindan estos organismos, como la protección frente a condiciones de estrés abiótico y la posibilidad de mitigar los efectos del cambio climático. En cuanto a la solicitud de realizar un estudio sobre la diversidad de microorganismos en la zona, el titular desea explicar que, aunque reconoce la importancia de dichos organismos, la normativa ambiental vigente y los estudios requeridos para el presente proyecto no contemplan específicamente la investigación de microorganismos como un criterio obligatorio para la evaluación. Los estudios de caracterización ambiental se han enfocado en aquellos componentes que tienen una influencia más directa en los ecosistemas del área, tales como la flora, fauna, suelo, calidad del aire y medio marino, que son los elementos que presentan mayor susceptibilidad frente a las actividades del proyecto.
Es importante señalar que, a raíz de la evaluación de impactos, se han establecido medidas de mitigación y compensación para proteger la biodiversidad del área, asegurando que los impactos identificados sean manejados de forma adecuada. Estas medidas incluyen la protección de la vegetación nativa y la implementación de acciones específicas para conservar la fauna local. Asimismo, se ha procurado que las funciones ecológicas claves del área de intervención sean preservadas, minimizando la alteración de los ecosistemas existentes. Si bien no se ha contemplado un estudio específico sobre los microorganismos asociados a las plantas, se entiende que las medidas implementadas contribuirán indirectamente a mantener la salud del suelo y, por ende, a preservar las condiciones necesarias para la supervivencia de estos microorganismos.

En lo que respecta a las metodologías de muestreo utilizadas para la caracterización del ecosistema marino, si bien los instructivos que actualmente gobiernan la elaboración de Estudios de Línea Base (ELB) no incluyen metodologías orientadas a justificar el esfuerzo de muestreo realizado, el número de estaciones y/o transectas suelen fluctuar entre un mínimo de 6 y un máximo de 15 (dependiendo del tipo comunidad objetivo, a lo cual es muy sensible las curvas de rarefracción) (Sobenes et al. 2021). Incluso la más reciente guía metodológica para la descripción de ecosistemas marinos, publicada por el Servicio de Evaluación Ambiental el 2022 (después de realizado el ELB), no hace alusión directa sobre como estimar el esfuerzo de muestreo, solo estipulando de que "se debe elegir un diseño que proporcione efectivamente del nivel de detalle de la información que se pretende levantar (sic)". Algunas de las aproximaciones utilizadas para estimar el número de puntos de muestreo se fundaron en los principios de Sokal & Rohlf (1981) (adoptadas en su momento por la Dirección de Obras Portuarias de Chile), sin embargo, ello presupone una homogeneidad espacial que no existe en la práctica en el medio marino costero (en concreto, producto de los distintos tipos de ecosistemas que hay en el intermareal y submareal somero). Todo ello llevó a consensuar una cantidad lo suficientemente numerosa de estaciones de muestreo/monitoreo como para asegurar una buena representatividad de las comunidades biológicas que habitan la zona, lo cual, por cierto, fue posteriormente validado en el Anexo 4-4 del Estudio Complementario del ELB (Anexo 4-4), al menos para la Comunidad Submareal de Sustrato Blando: "…tanto las proyecciones de Chao2 como Michaelis-Menten infirieron una riqueza total máxima de 5 especies, lo cual indica que no habrían muchos más taxa escondidos en los sedimentos densamente ocupados por el caracol Incatella cingulata (sic)".

En cuanto a lo referente a la descarga de salmuera al mar. En primer lugar, cabe indicar que en el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del proyecto y sus Adendas se ha entregado información

detallada respecto a las características de la descarga de salmuera al mar y la evaluación de su potencial impacto sobre el medio receptor. No obstante, se responden cada una de las consultas contenidas en la observación tomando como referencia la información entregada por el Titular en el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental.

Salinidad de la descarga

De acuerdo a lo informado en el Estudio de Impacto Ambiental (PAS 115 y Anexo 4.4 del EIA), la salinidad esperada para la descarga es de 69,23 psu (69.230 mg/l), valor que corresponde a un exceso del 100% del valor basal medio medido en el medio receptor.

Área de impacto de la pluma salina.

El área de potencial impacto de la pluma salina ha sido determinada en el estudio presentado en el Anexo 4.4 del EIA. Este Anexo se corresponde con el modelo de vertido de la salmuera e incluye los resultados de la modelación numérica de la dispersión de la pluma salina debido al funcionamiento de los módulos de desalinización del Proyecto. Dichos resultados, se han obtenido a partir de la implementación de diversas herramientas de simulación, las que, en su conjunto, son capaces de representar de manera adecuada el proceso de incorporación del fluido con exceso de sal al medio marino.

La modelación numérica de la dispersión de algún elemento en el medio marino, es un proceso complejo y requiere de una correcta selección de herramientas de simulación en función del tipo de efluente que esté en análisis. La forma adoptada en el estudio realizado considera dos modelaciones acopladas. La primera consiste en determinar qué sucede en las cercanías del punto de descarga, la cual es denominada “simulación del campo cercano” y está orientada, principalmente, a estimar los efectos en la vertical, lo que físicamente está dominado por procesos de dilución asociados a la dinámica de la turbulencia de chorro inducida por los difusores o sistemas similares.

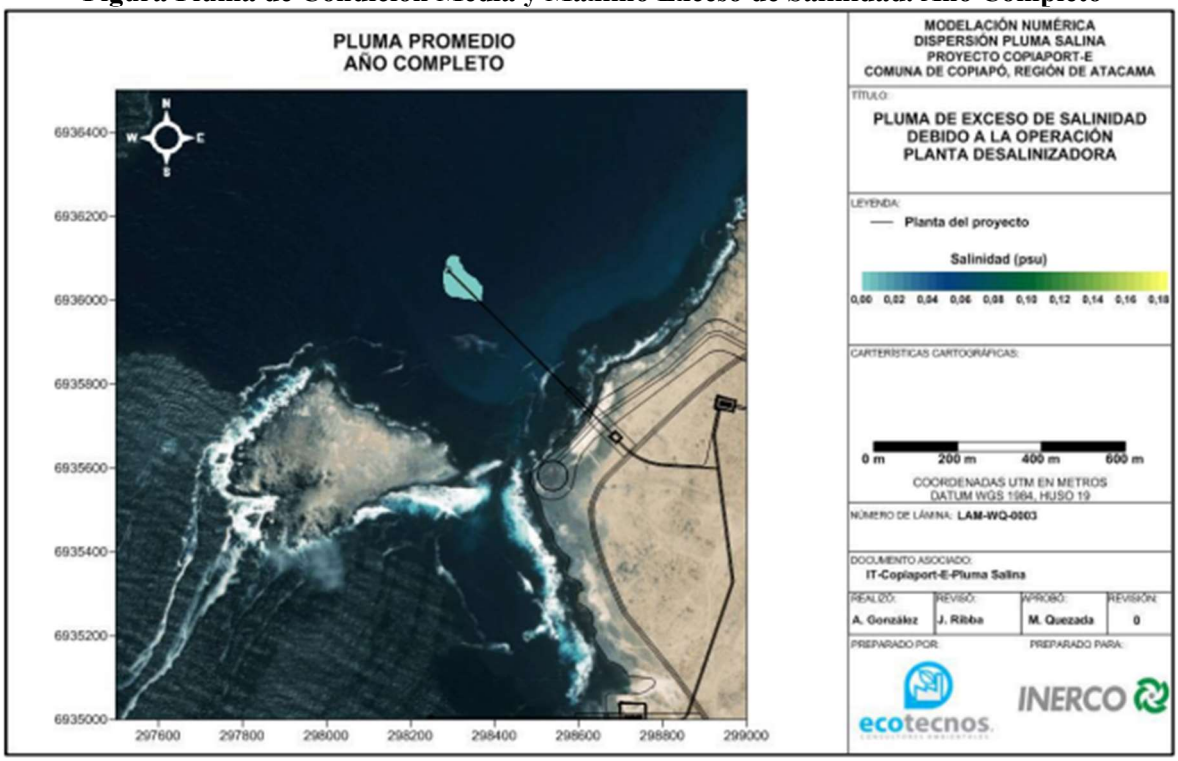
Posteriormente, con la vertical estabilizada en su equilibrio de momentum, es decir, el punto dónde la velocidad del efluente se iguala a la del medio receptor, quedando la dinámica dominada por los procesos de advección y difusión, se realiza la modelación para ver su dispersión en planta, la cual es denominada “simulación de campo lejano” y fundamentalmente se ejecuta para estimar la cobertura espacial que tendrá la pluma.

Los resultados obtenidos en este Estudio arrojan las siguientes conclusiones respecto a la cobertura espacial de la pluma salina:

- El alcance horizontal máximo de la pluma en el campo cercano sería 11,13 metros aproximadamente generando a esta distancia un exceso de salinidad de 0,12 psu, lo que resulta un aumento de menos del 0,5 % respecto a la salinidad basal. Se espera que a 0,45 metros se tenga un exceso de salinidad del 10%, mientras que el 5% se alcanzaría a 0,94 metros de distancia desde la descarga, aproximadamente.
- El análisis del campo lejano estima que el máximo incremento de salinidad en el medio receptor tendría lugar durante la estación de invierno con 0,18 psu (menos del 0,5 % de la salinidad basal), siempre acotado a distancias de la descarga menores a 11 m.
- Se obtuvo para la pluma promedio en el análisis de campo lejano, un alcance máximo de 100 m (exceso ~0,01 psu), mientras que la pluma máxima, presentó un alcance de 700 m, aproximadamente (~0,01 psu) y solo 150 m para incrementos sobre 0,05 psu.

La figura siguiente, extraída del Anexo 4-4 del EIA, ejemplifica los resultados obtenidos y como los excesos de salinidad generados por la descarga son muy poco significativos en magnitud y superficie. Esta Figura muestra el alcance hasta donde la descarga salina puede generar excesos de salinidad en el medio de 0,01 psu respecto a los valores basales de salinidad del agua de mar que son de aproximadamente 35 psu.

Figura Pluma de Condición Media y Máximo Exceso de Salinidad. Año Completo



Fuente: Anexo 4-4. Modelo Vertido de Salmuera. Estudio de Impacto Ambiental Proyecto Copiaport-E

De acuerdo a los resultados obtenidos, las características de diseño de los difusores considerados para la descarga al mar en el diseño del proyecto, sumado a la buena dinámica costera presente en el sitio, permiten que el proceso de dilución de la pluma generada por el proceso de descarga sea óptimo, dando lugar que la eventual área de impacto de la pluma salina se limite exclusivamente al entorno inmediato del punto de descarga.

Según lo anteriormente indicado, la distancia a la que el aumento de salinidad en el medio receptor generado por la descarga será del 5 % respecto de la salinidad natural es inferior a 1 m (0,94 m) respecto al punto de vertido.

Respecto a la existencia de comunidades de Zostera chilensis, de acuerdo con la información de línea base levantada en el EIA y sus Adendas por el Titular, en la zona proyectada para la descarga de la planta desaladora del proyecto, e inmediaciones de Isla Cima Cuadrada, no se observa la presencia de pasto marino, Zostera chilensis. En particular, los levantamientos de terreno de comunidades bentónicas intermareales y submareales realizados para el EIA (Capítulo 3.13 del EIA), que incluyen la zona prevista para la descarga de salmuera, no identificaron la existencia de pasto marino en dicha zona. Igualmente, ocurre con los resultados del Estudio de Praderas de Algas y Pasto Marino

presentado como Anexo 3-8 en la Adenda Complementaria (Adenda 2 del del EIA), que indican la ausencia de Zostera Chilensis en las transectas del sector Isla Cima Cuadrada.

Lo anterior es consistente con el hecho de que la zona donde se proyecta la descarga de efluente salinos presenta condiciones hidrodinámicas (ej; corrientes y oleajes), que en conjunto con la composición y granulometría de los sedimentos, caracterización físico-química de la columna de agua (ej. temperatura, nutrientes, entre otros), y principalmente la profundidad (aprox 20 metros), son factores que no generan las condiciones son aptas para el hábitat de pasto marino; a diferencia del sector de Playa La Hedionda en Bahía Chasco, cuyas características oceanográficas - batimétricas configuran un sector más protegido al oleaje y corrientes, que aseguran características físico, químicas y biológicas en la columna de agua y sedimentos, que permiten la permanencia de Zostera chilensis en un sector somero de dicha Playa.

No obstante, la presencia de Zostera chilensis sí ha sido observada y estudiada con detalle en sector Bahía de Chascos, habiéndose realizado varias caracterizaciones al respecto por parte del Titular, donde la mayor abundancia se ha registrado en Playa La Hedionda. Igualmente, se han realizado varios múltiples estudios en relación con la tortuga Chelonia mydas, cuya presencia en la zona se vincula a la existencia de pasto marino como fuente alimenticia. Estos estudios incluso han considerado el seguimiento satelital de varios ejemplares de tortugas en la zona, obteniendo que ninguno de ellos permaneció ni transitó por la zona proyectada para la descarga de salmuera, lo que es consistente con la ausencia de pasto marino observada en dicha zona.

En consideración de lo anterior, puede referirse que no hay evidencia de la presencia de Zostera chilensis en la zona proyectada para la descarga de salmuera del proyecto.

Respecto al poder estadístico del monitoreo ambiental al mar y la probabilidad de identificar cambios significativos en la salinidad, en el Plan de Vigilancia Ambiental propuesto por el Proyecto (actualización en Anexo 10.1 de Adenda Complementaria Excepcional del EIA), el monitoreo de la salinidad en la columna de agua de mar se realizará in situ con equipo CTDO con un límite de detección no superior a 0,001 psu (Tabla 3.1 Anexo 10.1. Programa de Vigilancia Ambiental), lo que permitirá por tanto identificar los eventuales cambios de la salinidad, ya que este límite de detección corresponde aproximadamente a variaciones del 0,003 % de la salinidad basal representativa (aproximadamente 35 psu).

En relación al plan de acción y prevención en caso de daños en el emisario submarino, el proyecto cuenta con un Plan de Prevención de Contingencias y de Emergencias que ha sido incorporado en el EIA y actualizado/completado durante el procedimiento de evaluación ambiental en las correspondientes Adendas considerando las observaciones recibidas al respecto. El fin de este Plan es identificar las situaciones de riesgo o contingencia que pueden afectar el medio ambiente o a la población y describir las acciones o medidas a implementar para evitar que éstas se produzcan o minimizar la probabilidad de ocurrencia. Dicho Plan incorpora como situación de riesgo o contingencia la eventualidad de la ruptura en tubería de descarga de salmuera de los módulos de desalinización (Tabla 8.4.1 del Plan), para el que se definen en el Plan las medidas a implementar que se indican en el siguiente Cuadro.

Cuadro Medidas a Implementar– Afectación a Fauna Marina por Ruptura de Tubería de Descarga de Salmuera o por Mal Funcionamiento de los Módulos de Desalinización

Riesgo o contingencia	Afectación de fauna marina por ruptura de tubería de descarga de salmuera o por mal funcionamiento de los módulos de desalinización.
Fase del Proyecto a la que aplica	Operación.
Parte, obra o acción asociada	– Módulos de Desalinización. – Tubería de Descarga de Salmuera.
Acciones o medidas a implementar	• Se realizarán inspecciones visuales a la tubería de descarga de salmuera 1 vez al mes en todo su recorrido para identificar posibles desconexiones o fisuras. • Se realizarán revisiones submarinas 1 vez al año para identificar posibles fallas por fatiga de material. • El sistema contempla medidores de presión. • Se contempla la construcción de una cámara de carga, la cual consistirá en una obra de hormigón y que servirá para generar la transición hacia el emisario submarino, evitando turbulencias y entrada de burbujas de aire y espuma al sistema. • La cámara de descarga contempla un elemento tomador de muestras para monitorear el efluente. • La cañería de descarga contempla la instalación de un difusor, el cual permite realizar la descarga de salmuera en forma controlada. • Se realizarán las mantenciones preventivas a los módulos de desalinización de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.
Forma de control y seguimiento	Se controlará la evolución de los accidentes, detectando si los cambios experimentados son debidos a una fluctuación aleatoria o a un nuevo factor que ha modificado las condiciones de seguridad. De acuerdo a lo resultados que se obtengan, se tomarán las medidas correctivas correspondientes. Control periódico de las zonas de trabajo para evitar accidentes, basado principalmente en inspecciones de terreno.

Fuente: Plan de Prevención de Contingencias y de Emergencias EIA Proyecto Copiaport-E.

El Plan también describe las acciones a llevar a cabo en caso de que se produzca una emergencia, con objeto de controlarla y/o minimizar sus efectos sobre el medio ambiente y/o la población, incluyendo:

-Descripción de los medios de protección para combatir las emergencias.
- Estructura organizativa de respuesta en caso de emergencia.
- Procedimientos de actuación para cada uno de los escenarios de accidentes identificados.
- Mantención del plan de emergencias.
- Plan de capacitación y entrenamiento.
- Primeros auxilios.

El Plan de Emergencia contiene el siguiente Protocolo general de actuación en el caso de que eventualmente se pudiera generar una situación de emergencia que afectara a la fauna marina, lo que incluye cualquier posible emergencia por eventual rotura de la tubería de descarga salmuera que pudiera afectar a la fauna marina.

Cuadro Procedimiento General de Actuación Frente Accidentes con Fauna Silvestre o Marina

Situación de emergencia	Plan de acción frente accidentes con fauna silvestre o marina.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Parte, obra o acción asociada	Fauna marina: – Terminal de Graneles Limpios. – Terminal Multipropósito. – Tubería de Captación de Agua de Mar y Descarga de Salmuera. Fauna silvestre: – Todo el Proyecto Sector Puerto en Tierra y Sector Obras Lineales.
Acciones a implementar	En caso de que una contingencia afecte a fauna silvestre o marina, se procederá al rescate inmediato de las especies que estuvieran o pudiesen verse afectadas para ser asentadas momentáneamente en el centro de rehabilitación de fauna silvestre o marina más cercano al área del Proyecto hasta el momento de su recuperación, al punto que sea posible el retorno de las especies al lugar de origen. En paralelo, se dará aviso al Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) de lo ocurrido. Es importante mencionar que el Titular correrá con todos los gastos económicos asociados a accidentes de fauna silvestre o marina. La empresa remitirá dentro de un plazo de 30 días a las autoridades y organismos competentes, un informe detallado con la información de la emergencia ambiental que contendrá lo siguiente: – Origen de la emergencia. – Acción de respuesta. – Efectividad de la acción. – Conocimiento del impacto o daño ambiental producido. – Daños o pérdidas de recursos. – Costos involucrados. Medidas de mitigación y/o compensación.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la Activación del Plan	En caso de producirse algún evento Serio o Grave, se informará dentro de las primeras 24 horas a la Capitanía de Puerto de Caldera, SERNAPESCA, Superintendencia de Medio Ambiente (SMA), SAG y SEREMI Medio Ambiente, 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 (suelo, emisiones atmosféricas, fauna, etc. – Alcance de la contingencia. – Acciones de control realizadas. Acciones de reparación realizadas. Acciones de prevención que se implementarán para evitar una nueva ocurrencia.

Fuente: Plan de Prevención de Contingencias y de Emergencias EIA Proyecto Copiaport-E.

El Plan también describe las acciones a llevar a cabo en caso de que se produzca una emergencia, con objeto de controlarla y/o minimizar sus efectos sobre el medio ambiente y/o la población, incluyendo:
- Descripción de los medios de protección para combatir las emergencias.

- Estructura organizativa de respuesta en caso de emergencia.
- Procedimientos de actuación para cada uno de los escenarios de accidentes identificados.
- Mantención del plan de emergencias.
- Plan de capacitación y entrenamiento.
- Primeros auxilios.

El Plan de Emergencia contiene el siguiente Protocolo general de actuación en el caso de que eventualmente se pudiera generar una situación de emergencia que afectara a la fauna marina, lo que incluye cualquier posible emergencia por eventual rotura de la tubería de descarga salmuera que pudiera afectar a la fauna marina.

Cuadro Procedimiento General de Actuación Frente Accidentes con Fauna Silvestre o Marina

Situación de emergencia	Plan de acción frente accidentes con fauna silvestre o marina.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Parte, obra o acción asociada	Fauna marina: – Terminal de Graneles Limpios. – Terminal Multipropósito. – Tubería de Captación de Agua de Mar y Descarga de Salmuera. Fauna silvestre: – Todo el Proyecto Sector Puerto en Tierra y Sector Obras Lineales.
Acciones a implementar	En caso de que una contingencia afecte a fauna silvestre o marina, se procederá al rescate inmediato de las especies que estuvieran o pudiesen verse afectadas para ser asentadas momentáneamente en el centro de rehabilitación de fauna silvestre o marina más cercano al área del Proyecto hasta el momento de su recuperación, al punto que sea posible el retorno de las especies al lugar de origen. En paralelo, se dará aviso al Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) de lo ocurrido. Es importante mencionar que el Titular correrá con todos los gastos económicos asociados a accidentes de fauna silvestre o marina. La empresa remitirá dentro de un plazo de 30 días a las autoridades y organismos competentes, un informe detallado con la información de la emergencia ambiental que contendrá lo siguiente: – Origen de la emergencia. – Acción de respuesta. – Efectividad de la acción. – Conocimiento del impacto o daño ambiental producido. – Daños o pérdidas de recursos. – Costos involucrados. Medidas de mitigación y/o compensación.

Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la Activación del Plan	En caso de producirse algún evento Serio o Grave, se informará dentro de las primeras 24 horas a la Capitanía de Puerto de Caldera, SERNAPESCA, Superintendencia de Medio Ambiente (SMA), SAG y SEREMI Medio Ambiente, 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 (suelo, emisiones atmosféricas, fauna, etc. – Alcance de la contingencia. – Acciones de control realizadas. Acciones de reparación realizadas. Acciones de prevención que se implementarán para evitar una nueva ocurrencia.

Fuente: Plan de Prevención de Contingencias y de Emergencias EIA Proyecto Copiaport-E.

Respecto a la forma de control y el plan de acción en caso de fugas de los químicos del pretratamiento al emisario, el Plan de Emergencias y Contingencias mencionado anteriormente también incorpora entre los riesgos identificados y analizados la posibilidad de derrame al mar de hipoclorito de sodio (producto químico que será inyectado al agua de mar para su pretratamiento previamente a su desalación).

Los cuadros siguientes, que forman parte del contenido del Plan de Emergencias y Contingencias del Proyecto, presentan las medidas definidas para este riesgo y el plan de acción general ante una emergencia.

Cuadro Medidas a Implementar– Riesgo de derrame de hipoclorito al mar.

Riesgo o contingencia	Afectación a la vida marina, por derrame al mar durante inyección de hipoclorito de sodio en cámara de captación.
Fase del Proyecto a la que aplica	Operación
Parte, obra o acción asociada	Cámara de captación

Acciones o medidas a implementar	• La cámara de captación estará ubicada a una profundidad de 23 metros. Los filtros serán limpiados mediante un sistema de aire comprimido, adicionalmente se contará con la inyección de hipoclorito de sodio, para evitar el crecimiento de vida marina dentro del sistema de captación. • La dosificación del hipoclorito de sodio a ser empleado para evitar el crecimiento de vida marina dentro el sistema de captación será de 10 mg/L como dosis máximas, en una concentración (% vol) del 12% y se estima un consumo, sobre volumen de captación (100 l/s), de 86 kg/día. La frecuencia con que será inyectado el hipoclorito de sodio será en forma intermitente, de 1 a 2 min por vez, durante 45 minutos al día. • La inyección de hipoclorito de sodio se realizará mediante un sistema de bombeo ubicado en tierra. Al estar estas detenidas, no se realiza inyección del reactivo. Esta operación se controlará mediante un sistema de control central de la planta. • Por la disposición (anillo de aspersión) y ubicación del sistema de inyección en la cámara de carga, se evitará que el reactivo salga al exterior de esta. • Se realizarán inspecciones periódicas, con el objetivo de verificar el estado de la tubería de captación y sistema de inyección. • El diseño final (ingeniería de detalle) incorporará criterios de seguridad para la cañería de transporte de hipoclorito de sodio, que aseguren una baja probabilidad de falla.
Forma de control y seguimiento	Inspecciones anuales de tuberías que transporten hipoclorito sódico

Fuente: Plan de Prevención de Contingencias y de Emergencias EIA Proyecto Copiaport-E.

Si por cualquier causa no prevista, se produjera un derrame de hipoclorito al mar, fuera de la torre de captación o del inmisario, al ser clasificado como producto peligroso para el medio ambiente se considera esta circunstancia como EMERGENCIA y como tal se actuará de acuerdo al Plan de Emergencia y Contingencias Ambientales.

Una rotura del inmisario y de la cañería de hipoclorito en forma contemporánea se considera improbable, y es más improbable aún que ambas se dañen justo cuando se esté inyectando hipoclorito. Si hubiera una marejada, por ejemplo, no se debe hacer el procedimiento de limpieza de shock con hipoclorito.

En la eventualidad de que llegará a ocurrir esta emergencia, se detendrá la planta inmediatamente y se procederá a actuar en base al Plan de Emergencias y Contingencias siguiente.

Cuadro

Medidas de emergencia ante rotura de tubería con hipoclorito sódico al interior del inmisario

Rotura tubería con hipoclorito sódico al interior del Inmisario	
Fase del proyecto a la que aplica.	Etapa de Operación
Parte, obra o acción asociada a la ejecución del proyecto.	Obras Permanentes: Módulos de Desalinización.

Acciones o medidas a implementar.	• Cierre de la válvula de inyección de hipoclorito sódico, en el área de la sentina. • Mantención de la operación del sistema de bombas de la sentina por un período de al menos 6 horas para captar la totalidad del agua de mar que se encuentra al interior del emisario para minimizar la caída de hipoclorito sódico al mar. • Detención de la Planta Desalinizadora. • Investigación interna para determinar causas e implementar acciones correctivas y preventivas. • Retiro de la cañería y reemplazo de la misma con las mejoras que se detecten de la investigación anterior. • Monitoreo de la calidad del agua de mar en el sector de las torres de captación, en un plazo máximo de una semana una vez ocurrido el accidente y 2 muestreos posteriores a los 15 y 30 días posteriores objeto de verificar que no existen alteraciones en la calidad de agua de mar. • Se dará por superada la contingencia/emergencia en la medida que no existan variaciones superiores al 5% a la calidad de agua de la línea de base.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan.	- Se comunicará mediante en un plazo no superior a 24 h. a la SMA de la contingencia vía telefónica de parte del Jefe de la Planta y se informará vía carta certificada en un plazo no superior a las 72 h de la activación del plan y las medias a implementar. - Adicionalmente en un plazo máximo de 60 días se entregará reporte escrito a la SMA de los resultados de la implementación del plan.

Fuente: Plan de Prevención de Contingencias y de Emergencias EIA Proyecto Copiaport-E.

Respecto a si existe algún efluente relacionado al postratamiento de agua desalinizada que se descargue al mar en conjunto con otras descargas se indica que una vez el agua es desalinizada, se somete a un postratamiento para alcanzar las características requeridas para convertirse en agua potable.

Este tratamiento consiste en la remineralización mediante dosificación química de cloruro cálcico dihidrato, bicarbonato de sodio e hidróxido de sodio, para la reposición de minerales, regulación del pH en forma controlada automáticamente y además una adición de cloro activo para potabilizar el agua.

Este proceso sólo implica aditivar en pequeñas cantidades estos compuestos químicos al agua desalada para transformarla en agua potable, sin que ello genere ningún efluente residual que sea descargado al mar.

159. Observante: Liliana Beatriz Plaza Cancino 2 (Observante 259)

Observación: Hago mías estas observaciones y solicito al titular dar respuestas al adjunto en su totalidad.

Anexo:EIA_COPIAPORT_E___OBSERVACIONES_PAC._Ver_0.pdf

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

A continuación, se presentan las respuestas de acuerdo a las temáticas indicadas en el documento anexo.

En relación con la DESCRIPCIÓN DE PROYECTO

- **Se solicita indicar si para la fase de operación y cierre del Proyecto se necesitará agua industrial. En el caso de ser afirmativa la respuesta se solicita indicar los volúmenes a utilizar, tipo de camión de transporte, su procedencia y los caminos a utilizar.**

En relación con lo consultado se aclara que si se requerirá agua industrial para las fases de operación y cierre.

Para la Fase de operación se requerirá un volumen de 37,2 m3/día la cual será utilizada para lo siguiente:

- Lavado de ruedas de camiones vinculadas a los edificios de descarga del Terminal de Graneles Limpios, en donde su procedencia será desde los Módulos de desalinización, sin utilización de camión de transporte.
- Aplicación de la medida de control de emisiones comprometida relativa a humectación de orillas de la Ruta C-10 en un tramo aproximado de 3 km mediante camiones aljibe.

Para la fase de cierre se requerirá un volumen de 28,3 m^3/día y será utilizada para humectación de caminos y para la supresión de polvo para demoliciones asociadas a obras de hormigón armado. Lo anterior será a través de camiones aljibe.

Los caminos a utilizar corresponden a los caminos públicos de acceso al proyecto.

- **Dado a inconsistencias en los consumos de combustibles proyectados declarados en la descripción de proyecto, se solicita al Titular que los explicite para los dos terminales proyectados, y se aclare si en el consumo de combustible declarado se considera el abastecimiento a las diferentes embarcaciones que operarán en dichas instalaciones.**

En relación con los solicitado se informa que En Capítulo 1 del EIA – Descripción de Proyecto, acápite 1.7.6.4, se especifica lo siguiente para cada terminal durante la fase de operación del Proyecto:

Terminal de Graneles Limpios: En el área de las instalaciones complementarias se dispondrá una zona de 600 m^2 para la instalación de estanques enterrados que surtirá de combustible diésel a los equipos móviles del terminal. El volumen de cada estanque emplazado en el terminal, será de aproximadamente 10 m^3, y el consumo de combustible anual de los equipos será de 245 m^3.

Cuadro Consumo de Combustible Equipos Móviles-Terminal de Graneles Limpios

EQUIPO	CANTIDAD	CONSUMO (l/hora)	CONSUMO ANUAL (l)
Cargadores Frontales	5	37	160.000
Camiones de Mantención	4	30	60.000
Otros	2	25	25.000
Total			245.000

Fuente: Capítulo 1 del EIA – Descripción de Proyecto.

Terminal Multipropósito: En las áreas para manejo de contenedores y carga general y fertilizantes, se dispondrá una zona para la instalación de estanques enterrados que surtirán de combustible diésel a los equipos móviles del terminal.

Para el Terminal Multipropósito, se considera un estanque de 20 m3, mientras que, para el área de Fertilizantes, un estanque de 10 m3, considerando un consumo anual de 3.163 m3 y 292 m3 respectivamente.

Cuadro Consumo de Combustible Equipos Móviles-Terminal Multipropósito

EQUIPO	CANTIDAD	CONSUMO (l/h)	HORAS DE OPERACIÓN ANUAL	CONSUMO ANUAL (l)
Terminal Tractor	12	47	2.709	1.514.671
Grúa Reach Stacker	4	70	2.709	757.336
Grúa Top-Lifter	5	52	1.354	355.001
Grúa Horquilla	10	12	4.320	523.411
Tolva Fertilizantes	1	37	339	12.622
Camión Tolva	9	100	300	270.513
Cargadores Frontales	2	37	300	22.368
Total				3.961.565

Fuente: Capítulo 1 del EIA – Descripción de Proyecto.

Por lo tanto, el consumo de combustible máximo anual aproximado para la fase de operación es de 3.961.565 L aproximadamente.

Complementariamente, en Capítulo 1 del EIA – Descripción de Proyecto, acápite B.2.8 se describe la zona de suministros de combustibles a Naves Menores, señalando claramente que esta zona se localiza en el extremo sureste del muelle del Terminal Multipropósito, frente al atracadero que se implementará para atender a estas naves. El proceso de suministro es el siguiente: El camión cisterna ingresará a la explanada de respaldo y se dirigirá al sector del muelle, ubicándose sobre este en un área de dimensiones 20x9 m, la que estará limitada en todo su perímetro por una canaleta de 30 cm de ancho y 10 cm de profundidad y parrilla de piso de acero, que tendrá como objetivo principal la recolección de derrames eventuales durante la operación del sistema. Existirá un estanque de recolección de derrames el cual será de acero o HDPE y se ubicará detrás del muro de contención del muelle al interior de una cámara de hormigón armado de 3,5 m de alto y 2,2 m de ancho.

En caso de derrame, la canaleta recolectora depositará el producto en un punto donde se conecta a una cañería de acero que lo transporta hasta el estanque que tendrá una capacidad igual a la del camión, es decir, 10 m^3.

- **Respecto al uso de los efluentes de las PTAS, en la Descripción de Proyecto el Titular menciona que "El efluente de cada planta será almacenado en un estanque y será utilizado en faenas de riego o para control de polvo de caminos". En base a lo anterior, se solicita al Titular que caracterice las áreas de riego o humectación, y muestre mediante un balance que el riego o la humectación no generarán escurrimientos superficiales y/o apozamiento de estas aguas.**

En relación con lo consultado se informa que, durante la fase de construcción, operación y cierre los efluentes tratados en las PTAS, serán almacenados de forma temporal en estanques de 20 m^3, donde llegarán los camiones aljibe a retirar dicha agua tratada, para una posterior utilización.

En la Fase de Construcción el volumen generado es de 216 m^3/día (ver calculo en PAS 138 de Anexo 6.1 de Adenda Complementaria) y podrá ser utilizada para lo siguiente:

Cuadro Estimación consumos de agua industrial fase de construcción

OBRA	CONSUMO AGUA INDUSTRIAL (M^3/DÍA)	CÁLCULO
Riego Cantera	20	2 veces/día camión 10 m^3
Caminos internos No pavimentados zona Puerto	132	11 km x 3 m^3/km x 4 veces/dia = 132 m^3/día
Caminos exteriores No pavimentados	114	19 km x 3 m^3/km x 2 veces/día = 114 m^3/día
Humectación botaderos construcción	35	5 m^3/ha x 7 ha
Humectación frentes zona desaladora	10	5 m^3/ha x 2 ha
Humectación frentes zona campamento	40	5 m^3/ha x 8 ha
Humectación frentes TGL	50	5 m^3/ha x 10 ha
Humectación frentes TM	50	5 m^3/ha x 10 ha
Humectación frentes área estacionamiento camiones	45	5 m^3/ha x 9 ha
TOTAL	496	

Fuente: INERCO, 2025.

Para mayor detalle se solicita revisar respuesta 1.8 de la Adenda Excepcional.

En lo que respecta a la Fase de Operación el volumen generado es de 162 m^3/día (ver calculo en PAS 138 de Anexo 6.1 de Adenda Complementaria), para lo cual se utilizará en la aplicación de la medida de control de emisiones comprometida relativa a humectación de orillas de Ruta C-10 en un tramo aproximado de 3 km mediante camiones aljibe. Se considera un consumo de 3 m^3/km con

humectación dos veces por día, por lo que el consumo sería de 18 m^3/día. El resto del efluente generado será dispuesto a través de un pozo absorbente o un sistema de drenaje.

Para la fase de cierre el volumen generado será de 13 m^3/día y se requerirá un volumen de 28,3 m^3/día el cual será utilizado para humectación de caminos y para la supresión de polvo para demoliciones asociadas a obras de hormigón armado.

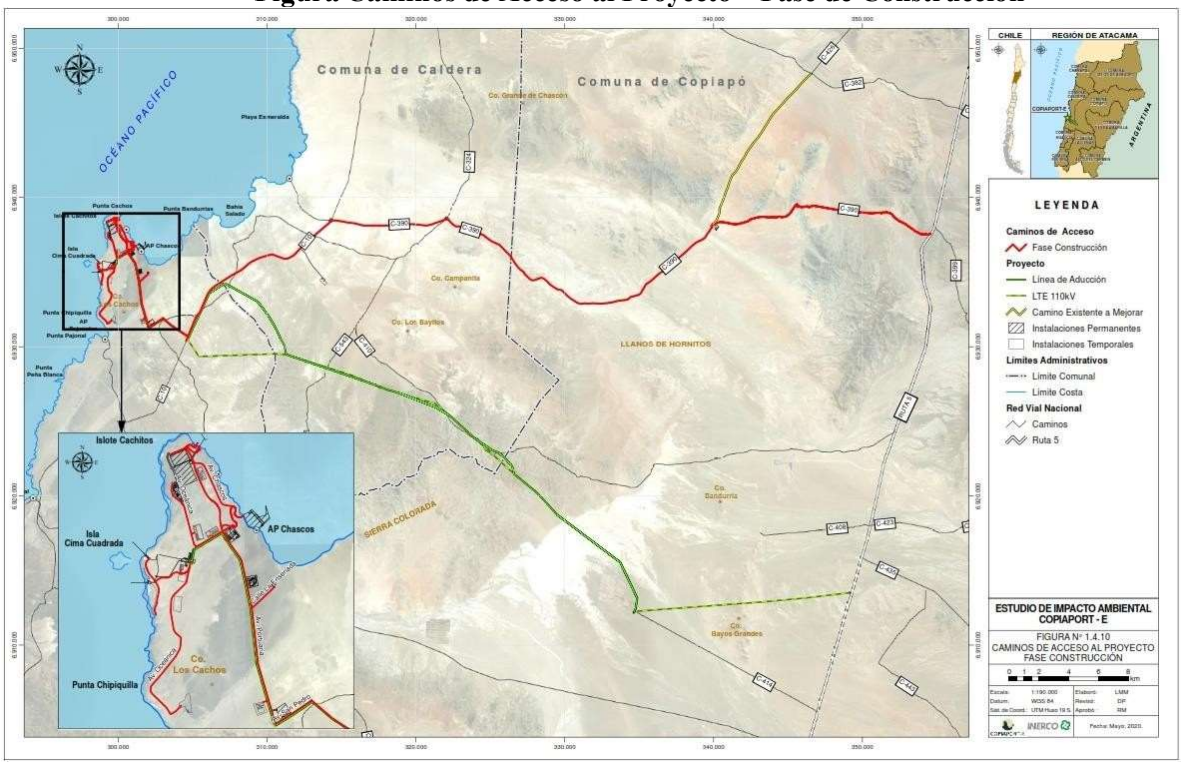
Dado lo anterior, para todas las fases del Proyecto, no se contempla escurrimientos superficiales y/o apozamiento de estas aguas, dado que en la fase de construcción y cierre el agua requerida es mucho más que la generada, por lo que se recurrirá a camiones aljibe de terceros y para la fase de operación el sobrante que no será utilizado tendrá una disposición final extra.

- **El Titular identifica la existencia de un camino de servicio asociados a la construcción y operación de la LTE. Se debe realizar su caracterización, método constructivo, y caracterización del flujo vehicular y la maquinaria. Se debe entregar una cobertura KMZ y shp con los caminos proyectados y a mejorar.**

En relación con lo consultado, el Titular ha señalado que el acceso a las obras lineales se efectuará a través del mismo recorrido utilizado para acceder al Sector Puerto y, una vez en el nodo de acceso, a través de la Avenida San Pedro, se habilitará al oriente un camino en forma paralela al trazado de la LTE 110 kV. Este camino de acceso tendrá 10 metros de ancho y se localizará dentro de las fajas de servidumbre contempladas para las obras lineales del Proyecto, el cual será utilizado para el transporte de materiales y el acceso de trabajadores a los frentes de trabajo de dicha LTE y a la Línea de Aducción de Agua. Luego, para la fase de operación, quedará operativo como un Camino de Servicio, con el objetivo de poder acceder a dichas obras y efectuar las inspecciones y mantenciones de estas.

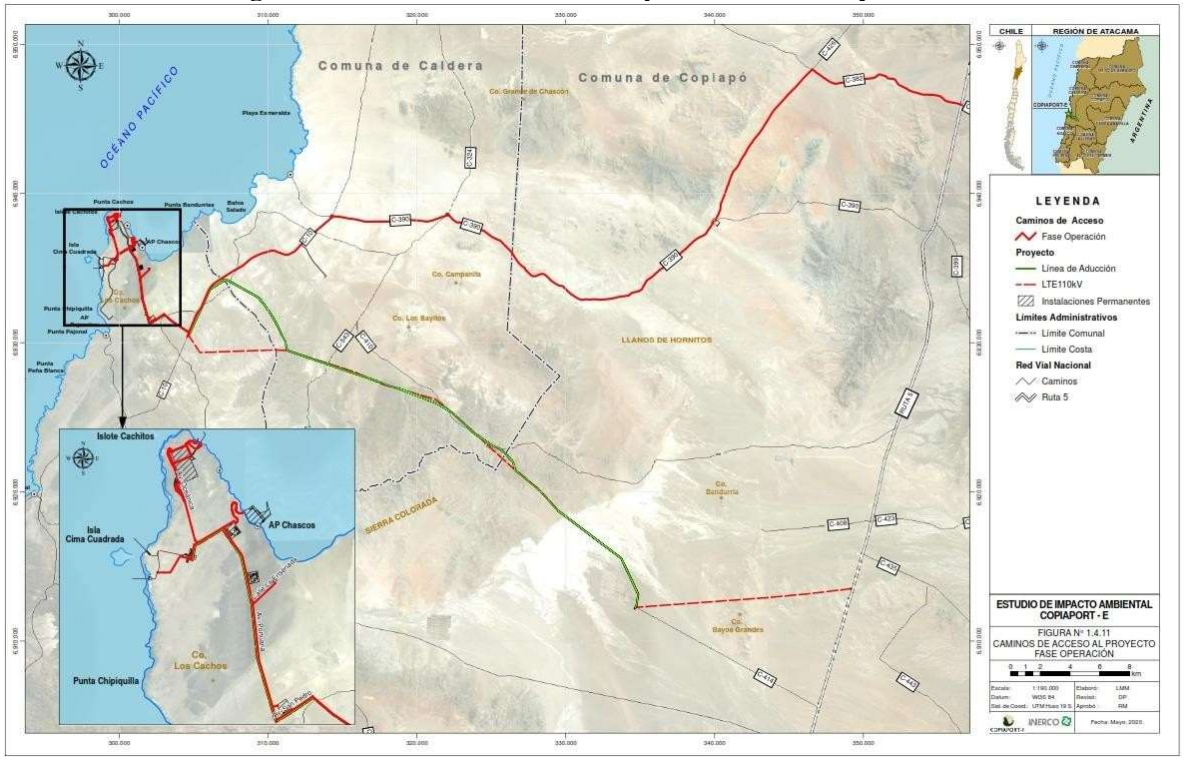
En las vías mencionadas se proyecta tránsito de vehículos livianos, camiones y buses asociados al Proyecto. En las siguientes Figuras se presentan los caminos de acceso al Proyecto donde se puede visualizar el camino de servicio asociado a la construcción y operación de la LTE y de la Línea de Aducción de Agua.

Figura Caminos de Acceso al Proyecto – Fase de Construcción



Fuente: Capítulo 1 del EIA – Descripción de Proyecto.

Figura. Caminos de Acceso al Proyecto – Fase de Operación



Fuente: Capítulo 1 del EIA – Descripción de Proyecto.

En relación con el método constructivo, como para todos los caminos a utilizar y a estabilizar en Fase de Construcción, el camino de acceso se ejecutará replanteando topográficamente todo el trazado de tal manera de definir sus cortes, excavaciones, rellenos compensados y demás detalles de movimiento de tierras.

Los movimientos de tierra necesarios se ejecutarán según las necesidades de relleno compensado y por tramos, de tal manera de que exista eficacia en el uso de los recursos de mano de obra y equipos móviles. Será necesario emplear el uso de instalaciones móviles tales como baños o similares, para que se puedan ir trasladando según el avance de las obras. Una vez excavado o rellenado y nivelado hasta la cota de la subrasante, se recibirá el sello y se procederá al relleno de la capa de la sub-base granular y la base estabilizada de material granular chancado en el ancho requerido para luego compactarlo según las especificaciones del Proyecto.

Las obras de arte como alcantarillas, vados y otros se ejecutarán con una cuadrilla especializada para estos fines en concordancia con el avance de las obras. Una vez colocada y recibida la base estabilizada, se procederá con la incorporación de Cape Seal, utilizado para disminuir las emisiones atmosféricas provenientes por el tránsito vehicular.

Los trabajos finales consistirán en la instalación de la señalética y las marcas necesarias usuales para este tipo de caminos. La ejecución se realizará por tramos. El programa de ejecución considera implementar 8 frentes de trabajo para realizar la obra en un plazo máximo de 346 días. Cada frente de trabajo, cubrirá un tramo medio de 10 km, considerando que algunos tramos tendrán que cubrir sectores con elevaciones mayores, quebradas y cauces.

Cada frente realizará en las siguientes actividades principales:

- Excavación.
- Rellenos.
- Base estabilizada.
- Berma estabilizada
- Calzada de concreto e=0,1 m.
- Defensas camineras.
- Imprimación base p/carpeta.

Los principales equipos que se utilizarán por frente serán los siguientes:

- Excavadoras.
- Motoniveladoras.
- Rodillos compactadores neumáticos.
- Rodillos compactadores lisos.
- Camiones incorporación de Cape Seal.
- Camiones tolva.
- Camiones de riego de agua.
- Camiones mixer.

En lo que respecta a su caracterización, es relevante señalar que todos los componentes consideraron buffers alrededor de la línea para efectuar su levantamiento de línea de base, de manera que toda la faja en la cual se encuentran las LTE han sido caracterizadas y por consiguiente los caminos también.

Finalmente, y según lo solicitado, en Anexo N°5.10 de la Adenda Excepcional se entregan los archivos KMZ de los caminos proyectados del Proyecto.

- **El Titular debe explicitar si para la construcción y operación de la línea de aducción se necesitara un camino. En caso de ser positiva la respuesta, se debe realizar su caracterización, método constructivo, y caracterización del flujo vehicular y la maquinaria. Se debe entregar una cobertura KMZ y shp con los caminos proyectados y a mejorar.**

En relación con lo observado el Titular ha señalado que el camino de servicio necesario para el acceso de trabajadores a los frentes de trabajo de la Línea de Aducción de Agua es el mismo que el camino de acceso para la LTE. Luego, para la fase de operación, éste quedará operativo como un Camino de Servicio, con el objetivo de poder acceder a dichas obras y efectuar las inspecciones y mantenciones de estas. Dado que se trata del mismo camino, en lo que respecta a su caracterización, es relevante señalar que todos los componentes consideraron buffers para efectuar su levantamiento de línea de base, de manera que toda la faja en la cual se encuentran la línea de aduccion han sido caracterizadas y por consiguiente los caminos también.

En Anexo N°5.10 de la Adenda Excepcional se entregan los archivos KMZ de los caminos proyectados del Proyecto.

- **El Titular debe describir la relación entre las partes/obras de su proyecto y las de Andes LNG. Es de especial interés, pero no el único, la descripción de potenciales modificaciones en los trazados, obras**.

En relación con lo solicitado cabe señalar que el Proyecto de Andes LNG cuenta con una Resolución de Calificación Ambiental que fue dejada sin efecto según resolución exenta N°2023991011021-2023 del 27 de diciembre de 2023. En dicha resolución se establece expresamente que el proyecto no podrá ser ejecutado.

En virtud de lo anterior, no corresponde establecer una relación entre las partes involucradas.

- **El Titular debe identificar y caracterizar todas las fuentes lumínicas para las fases de construcción, operación y cierre, estén estas asociadas a actividades constructivas/operativas, a seguridad, mantención, entre otros. La información debe ser presentada en una tabla para cada fase del Proyecto y deberá ser representada cartográficamente.**

En relación con lo solicitado se puede señalar lo siguiente:

Fase de Construcción: Las fuentes lumínicas provendrán de las áreas de instalación de faenas, situadas en el Sector Puerto, así como también el acceso a la cantera, los botaderos y frentes de trabajo para la construcción de las obras lineales (línea de transmisión y subestación eléctrica y línea de aducción de agua). La iluminación será con focos LED, alimentados mediante generadores eléctricos.

Fase de Operación: Las fuentes lumínicas corresponderán a ambos terminales portuarios y exterior de la subestación eléctrica los cuales poseerán luminarias de tecnología LED tipo alumbrado público, montado sobre postes de acero galvanizado. Hacia el interior de los patios de alta tensión de la S/E, habrá luminarias del tipo proyector.

Fase de Cierre: Las fuentes lumínicas corresponderán a las instalaciones de faenas en el Sector Puerto y frentes de trabajo asociados al desmantelamiento de todas las obras del Sector Puerto y Sector de Obras Lineales. La iluminación será con focos LED, alimentados mediante generadores eléctricos.
Se aclara que el cuadro siguiente contiene todas las obras y/o partes que componen el proyecto tanto en fase de construcción como de operación (Ver Cuadro siguiente):

Cuadro Resumen iluminación exterior

DESCRIPCIÓN LUGAR	TIPO	TEMP. COLOR (°K)	POTENCIA	TIPO DE MONTAJE	ENCENDIDOS	ALTURA
FUENTES FIJAS						
Construcción Faena						
Iluminación Faena General	LED	3000	500 W	Estructura/Poste	Manual	Variable
Iluminación Faena zona individual	LED	3000	150 W	Estructura/Poste	Manual	variable
Iluminación Vial						
Iluminación caminos principales	LED	3000	150 W	Poste	Crepuscular	12 m
Iluminación caminos interiores	LED	3000	100 W	Poste	Crepuscular	10 m
Iluminación caminos Caleta	LED	3000	60 W	Poste	Sensor mov.	5,5 m
Áreas Industriales						
Estacionamiento camiones Generales	LED	3000	150 W	Poste-torre	Crepuscular	15 m
Estacionamiento camiones Edificios	LED	3000	65 W	Poste	Crepuscular	8 m
Terminal área fertilizantes	LED	3000	65 W	Poste	Crepuscular	8 m
Terminal área graneles limpios	LED	3000	65 W	Poste	Crepuscular	8 m
Terminal área desaladora sector tierra	LED	3000	65 W	Poste	Crepuscular	8 m
Terminal área desaladora sector Mar	LED	3000	60 W	Poste	Sensor mov.	5,5 m
Edificio Administrativo	LED	3000	65 W	Poste	Crepuscular	8 m
Contenedores y carga general	LED	3000	150 W	Poste-torre	Crepuscular	15 m
Contenedores y carga general	LED	3000	65 W	Poste	Crepuscular	8 m
FUENTES MÓVILES						
Embarcaciones Mayores	LED					
Remolques menores	LED					
Camiones	LED	3200	30 W	Móvil	Manual	No aplica
Vehículos Livianos	LED	3200	30 W	Móvil	Manual	No aplica

Fuente: INERCO, 2024.

Con relación a las fuentes móviles tales como las embarcaciones mayores, estas se estiman en máximo una (1) por terminal al día y de acuerdo a lo señalado en la respuesta 7.6 de la Adenda Complementaria, se considera como medida tanto para embarcaciones menores como mayores, minimizar el uso de luces, usando sólo las que permitan la ejecución de las actividades de carga y descarga en las embarcaciones de forma segura, con la finalidad de minimizar cualquier afectación en el comportamiento de la avifauna. Además, se minimizará el uso de luminarias en el sector de los módulos de desalinización, reduciendo a luces a nivel de piso, que tenga como fin sólo el acceso a ese módulo en caso de ser requerido, durante la noche.

De igual manera, el resto de las fuentes móviles tales como embarcaciones, vehículos livianos y camiones, se minimizará el uso de luces considerando para las luminarias a utilizar por el proyecto en su operación los siguientes criterios de diseño:

Uso de sensores de movimiento en las iluminarias, de modo que éstas estén encendidas sólo en el caso de la presencia de personal en el sector.

El tipo de luz de las luminarias debe ser luz LED en el rango amarillo a ámbar, cálida. Las luces LED a utilizar serán del tipo alumbrado público certificados según DS N°43/2012.

Las luminarias estarán cubiertas y dispuestas de forma de evitar que la emisión de la luz pase por encima de la horizontal del foco, y que vaya hacia el cielo.

Se evitará la instalación de superficies reflectivas en los sectores donde se instalen las luminarias.

Tal como es posible evidenciar en el cuadro anterior, prácticamente todas las instalaciones del proyecto tendrán instalada algún tipo de luminaria, por lo cual la cartografía solicitada no generaría ninguna diferencia por sobre las partes del Proyecto, las cuales puede consultar en el Anexo 5.10 deL Adenda Excepcional.

- **El Titular señala en acápite 4.2 el Anexo 4.3 B que para efectos de la modelación de la pluma de sedimentos se utilizó un turno de trabajo de 12 hrs. No obstante, en la descripción de Proyecto se indica que el turno de trabajo será de 8 a 19 hrs. (11 hrs). Se solicita aclarar y actualizar modelación en caso confirmar 11 hrs. de trabajo diario. De acuerdo con la legislación laboral, los trabajadores no podrán exceder las 10 hrs. de trabajo diario. Con este antecedente se solicita al Titular explicitar como se lograrán turnos de 11 hrs. de trabajo diario, que además incluyen los fines de semana. Esto es de importancia para la estimación de emisiones del proyecto y la modelación de la pluma de sedimento.**

En relación con la consulta se aclara que la modelación de descarga de salmuera durante 12 horas de operación continua, corresponde a una condición conservadora, para efectos de poder estimar o descartar las potenciales afectaciones en el ambiente marino. Modelar 12 horas continuas constituye así el escenario más desfavorable, lo cual no significa necesariamente que los operarios trabajen esa cantidad de horas de manera continua.

Respecto a lo que establece la legislación laboral, de turnos que no pueden exceder las 10 hr continuas, se indica que el Titular cumplirá cabalmente con las normas laborales, por lo que modelar 12 horas continuas es sólo para efectos de conocer lo que sucedería en un escenario extremo, en ningún caso implica extender los horarios de trabajo más allá de lo que estipula la ley.

- **Se solicita al Titular presentar los antecedentes técnicos y formales para la obtención del PAS 160 asociado a los viveros proyectados en las medidas de mitigación y compensación del Proyecto.**

En relación con lo consultado, el Titular ha indicado que el PAS N°160 no aplica en la implementación de viveros de plantas, pues estos no son una actividad ajena al ámbito rural. Cabe destacar que este tipo de obra no corresponde a una edificación, sino más bien, constituye una construcción liviana con pilares de madera enterrados, dejando una altura de alrededor de dos metros que permitirá confeccionar una estructura de sostén para la instalación de una cubierta de malla sombreadora sostenida además por alambres galvanizados.

En este sentido, tal como se indicó en el Anexo 8.1 Plan de Manejo Biológico de la Adenda Complementaria, el material acolectado de germoplasma (propágulos), será viverizado, para lo cual se establecerá un vivero de carácter temporal, donde se realizará la producción de los individuos a compensar. Se buscará encontrar condiciones óptimas para el adecuado desarrollo de los individuos o en su defecto se recurrirá a un vivero ya establecido en la Región de Atacama.

Posterior a la obtención de resultados de los ensayos de propagación y/o tratamientos pre-germinativos, se procederá a la producción de plantas en vivero, ya sea en uno de carácter temporal implementado en un área cercana al área del Proyecto, o bien en uno ya establecido en la región.

En conclusión, la viverización podrá resultar de dos maneras, que se pueda implementar un vivero adecuado para este fin en el Proyecto o, en su defecto, se acudirá a alguno establecido en la región.

- **Se solicita que para cada parte y obra proyectada se entregue una tabla que indique la superficie de intervención, tipo de obra (permanente/temporal) y sector (puerto/lineal). La información deberá ser respaldada a través de la presentación de coberturas KMZ y shp. En caso de aplicar, se deben actualizar las superficies de aplicación de las medidas de mitigación y compensación propuestas.**

En relación con lo solicitado el Titular señala que en Capítulo 1 del EIA – Descripción de Proyecto, acápite 1.4.3 Superficie del Proyecto, se presenta la información solicitada, la cual se reproduce a continuación.

El Proyecto interviene en total una superficie de **680,5 hectáreas**, la cual considera las áreas efectivas de intervención el Proyecto en ambas fases, considerando, además, áreas de taludes y sobreancho.

Sin embargo, debido a que existe superposición de obras temporales y permanentes en una misma área a intervenir, la superficie utilizada por las partes y obras (temporales y permanentes) del Proyecto, corresponde a un área total de **833,36 hectáreas**. A continuación, se presentan las superficies de los polígonos que abarcan las obras del Proyecto, según Sector y según correspondan a obras temporales o permanentes.

Cuadro Superficies del Proyecto Según Obra y Sector

SECTOR	TEMPORALES (ha)	PERMANENTES (ha)	TOTAL
Puerto	111,01	143,57	254,58
Obras Lineales	203,21	375,57	578,78
Total	317,26	519,14	833,36

Fuente: Capítulo 1 del EIA – Descripción de Proyecto.

En los cuadros a continuación se indican las superficies de intervención por sector (puerto/lineal) y por tipo de obra (temporales y permanentes).

Sector Puerto:

A continuación, se presentan las Superficies de las Obras Temporales del Sector Puerto.

Cuadro Superficies Obras Temporales Sector Puerto

OBRA PROYECTO	SECTOR OBRAS	OBRA	SUPERFICIE (HA)
Terminal de Graneles Limpios	Obras Terrestres	IF Terminal de Graneles Limpios	5,25
	Obras Marítimas	Muelle de Servicio 1	0,16
		Muelle de Servicio 2	0,12
		Muelle de Servicio 3	0,12
Terminal Multipropósito	Obras Terrestres	IF Terminal Multipropósito	5,25
Módulos de Desalinización	Obras Terrestres	IF Módulos Desalinizadores	1,49
		Área construcción y lanzamiento de tubería de toma y descarga	5,12
	Obras Marítimas	Muelle de lanzamiento para toma, descarga y varado	0,16
		Muelle de varado de descarga	0,15
Obras Auxiliares Generales para el Sector Puerto	Obras Terrestres	Campamento de Construcción	8
		Cantera	8,83
		Botadero 2A_1	2,61
		Botadero 2A_2	2,13
		Botadero 2B	4,04
		IF CopiaPort-E	8
		Variante Avenida San Pedro	4,16
		Avenida San Pedro	2,26
		Camino Acceso Campamento	0,25
		Avenida Portuaria	10,64
		Calle La Ensenada	1,7
		Variante Avenida Oceánica	2,42
		Variante Avenida Chascos	5,2
		Avenida Chascos	5,96
		Camino Acceso Muelle Terminal de Graneles Limpios	2,44
		Camino de Construcción Terminal de Graneles Limpios	4,04
		Acceso IF CopiaPort-E	0,135
		Acceso IF Terminal Multipropósito	0,075
		Acceso IF Terminal de Graneles Limpios	0,06
		Avenida Oceánica	14,08
		Acceso Módulos de Desalinización	5,38
		Acceso IF Módulos de Desalinización	0,06
		Acceso Cantera	0,72
Total Superficie Obras Temporales Sector Puerto			111,01

Fuente: Capítulo 1 del EIA – Descripción de Proyecto.

El cuadro a continuación presenta las Superficies de las Obras Permanentes del Sector Puerto.

Cuadro Superficies Obras Permanentes Sector Puerto

OBRA PROYECTO	SECTOR OBRAS	OBRA	SUPERFICIE (HA)
Terminal de Graneles Limpios	Obras Terrestres	Instalaciones Generales e Infraestructura Menor-Terminal de Graneles Limpios	5,58
		Almacenes de Acopio	12,97
		Estanque Aguas Sucias Marpol	0,0022
		Explanada de Servicio Terminal de Graneles Limpios	27,68
		Correas Transportadoras	1,16
	Obras Marítimas	Atracadero	0,01
		Área de Respaldo Muelle de Servicio	0,35
Terminal Multipropósito	Obras Terrestres	Área de Contenedores y General	9,44
		Área de Fertilizantes	7,70
	Obras Marítimas	Explanada de Respaldo Terminal Multipropósito	14,21
		Área de Dragado	4,58
		Muelle Marginal	2,43
		Atracadero	0,04
		Plataforma Secundaria Norte	0,33
		Plataforma Secundaria Sur	0,12
Módulos de Desalinización	Obras Terrestres	Área de Servicios de Módulos de Desalinización de Agua de Mar (incluye Subestación de Entrada)	3,74
		Módulos de Desalinización	0,15
		Cañería Toma de agua	0,0375
		Cañería de descarga	0,11
		Cañería Módulos de Desalinización	0,27
		Sentina	0,48
		Cámara de Carga	0,05
	Obras Marítimas	Tubería de Captación Módulos de Desalinización	0,48
		Tubería de Descarga Módulos de Desalinización	0,51
		Cañería de Descarga de Agua de Mar	0,04
Obras Auxiliares Generales para el Sector Puerto	Obras Terrestres	Edificio de Administración CopiaPort-E y Autoridades	0,73
		Área de Estacionamiento de Camiones	8,93
		Control de Acceso 1	0,01
		Control de Acceso 2	0,01
		Línea de Transmisión Eléctrica 23 kV	10

<u>Sector Obras Lineales</u>:

A continuación, se presentan las Superficies de las Obras Temporales del Sector Obras Lineales.

Cuadro Superficies Obras Temporales Sector Obras Lineales

OBRA PROYECTO	SECTOR OBRAS	OBRA	SUPERFICIE (HA)
Caminos de Acceso	Obras Terrestres	IF Caminos de Acceso	1,01
		Camino a utilizar en fase de construcción LTE	186,6
Obras Auxiliares Generales para el Sector Obras Lineales	Obras Terrestres	Botadero 1	10
		Camino Acceso Botadero 1	5,6
Total Superficie Obras Temporales Sector Obras Lineales			203,21

Fuente: Capítulo 1 del EIA – Descripción de Proyecto.

El cuadro a continuación presenta las Superficies de las Obras Permanentes del Sector Obras Lineales.

Cuadro Superficies Obras Permanentes Sector Obras Lineales

OBRA PROYECTO	SECTOR OBRAS	OBRA	SUPERFICIE (HA)
Línea de Aducción de Agua de Piscina	Obras Terrestres	Línea de Aducción de Agua Piscina	83,25
		Piscina de Acumulación Existente	0,53
		Sala eléctrica	0,0072
		Piscina de Emergencia 1	1
		Piscina de Emergencia 2	1
		Piscina de Emergencia 3	0,5
		Estanque de Transferencia 1	0,36
		Estanque de Transferencia 2	0,36
		Sala de bombeo	0,012
Línea de Transmisión Eléctrica	Obras Terrestres	Línea de Transmisión Eléctrica 110 kV (Incluye Camino de Servicio)	186,6
		Subestación Piscina de Aducción	0,32
		Patio de Alta a Baja Tensión	0,72
Caminos de Acceso	Obras Terrestres	Ruta C-382 a Mejorar	22
		Camino Existente	24,25
		Ruta C-390 a Mejorar	31,06
		Cruce de Camino C-390/C-10	4
		Cruce de Camino C-390/C-370	4,04
		Cruce de Camino C-390/Camino existente a mejorar	15
		Cruce de Camino C-390/C-382	0,56
Total Superficie Obras Permanentes Sector Obras Lineales			375,56

Fuente: Capítulo 1 del EIA – Descripción de Proyecto.

Las coberturas KMZ y shp de todas las obras, temporales y permanentes, se presentan en Anexo N°5.10 de la Adenda Complementaria Excepcional.

En relación con ESTIMACIÓN DE EMISIONES

- **Del Anexo 1.1 se solicita aclarar/comentar/responder lo siguiente: De acuerdo con lo señalado en la Tabla N°11 del Anexo 4.1 en el área portuaria (Caleta Chasco) se**

presentan promedios diarios de 5,24 m/s para el periodo diurno, y 3,30 m/s para el periodo nocturno. Con lo anterior, el valor de 3,4 m/s utilizado en la estimación de emisiones no es representativo del área donde se encuentra el proyecto portuario.

En relación con lo observado se puede señalar que en la actualización del inventario de emisiones, consignado en el Anexo N°1.2 de la Adenda Excepcional, se considera una mayor disponibilidad de datos de las estaciones, se modifica la velocidad del viento media de la estación Caleta Chasco, considerando la data de la totalidad del año 2020, resultado así una velocidad media de 4,0 m/s.

- **Por otro lado, en la Tabla N°14 del mismo Anexo se señala que el valor utilizado para humedad del material es de 6,5%, mientras que para finos es de 5,5%, proviniendo ambos valores de fuentes bibliográficas. Dada las características de aridez del área de emplazamiento del Proyecto, se considera que el porcentaje de humedad se encuentra sobrevalorado. Asimismo, el Titular tampoco presenta ninguna información que respalde la representatividad del porcentaje de finos para el área de intervención del Proyecto. Por lo tanto, el Titular debe mostrar empíricamente la representatividad de los valores bibliográficos para su uso en el inventario de emisiones del Proyecto en evaluación. Con los valores considerados en los Factores de Emisión (viento, humedad y porcentaje de finos) se puede concluir que el inventario de emisiones presenta una subestimación de las emisiones del Proyecto, y con ello de la evaluación de impacto en la calidad del aire.**

En relación con lo señalado se puede informar que, durante el proceso de elaboración de la Adenda, se procedió a realizar muestreos de suelo en ocho (8) puntos del lugar de emplazamiento del Proyecto y sus caminos de acceso (pavimentado y no pavimentado), a los cuales se les realizó análisis granulométrico y de porcentaje de humedad. De esta manera, fue posible actualizar los inventarios de emisiones de construcción y operación. El muestreo se realizó de tal forma que cada muestra (juntos con sus propiedades de humedad y % de finos) tiene asociada un tramo de los caminos del Proyecto.

Cabe señalar que las propiedades de humedad y % de finos fueron actualizadas en las actividades excavación, carga y descarga, compactación y transporte vehicular, las cuales corresponden a 2,81% y 5,9%, respectivamente, según fue consignado en la Tabla N°19 "Valores Considerados en los Factores de Emisión" del **Anexo N°2.9 de la Adenda, "Actualización de la Modelación de Calidad del Aire".** En Adenda Excepcional, en el Anexo 1.2 se adjunta una nueva actualización de dicho informe, en el que se mantiene el uso de los valores de los parámetros de porcentaje de humedad y finos obtenidos en el muestreo realizado durante la primera Adenda del proyecto.

- **El Proyecto considera la construcción y operación de dos sectores de botaderos (1 y 2A-2B). No se identifica en el inventario el cálculo de emisiones por las actividades de carga/volteo del material a trasportar/disponer, emisiones por erosión eólica, y emisiones por las actividades descritas en las secciones Habilitación de botaderos" de las páginas 1-254 y 1-263 del capítulo Descripción de proyecto**.

En relación con lo observado respecto a las actividades de los botaderos, se indica:

- La descarga de material en los botaderos ya fue considerada en los niveles de actividad, sin embargo, en el inventario solo se indicó el lugar de origen del material (carga), pero no el de descarga. Para un mejor entendimiento, en el Anexo N°1.2 "Actualización de Inventario de

Emisiones" del Adenda Excepcional, se separaron las actividades de carga y descarga, indicando el emplazamiento de cada actividad por separado.

- En el mencionado anexo, se agregó la actividad erosión eólica de los botaderos 1, 2A y 2B durante el periodo completo de construcción, tomando en consideración la totalidad del área de cada uno. Cabe señalar que en Adenda Excepcional se ha dividido el botadero 2A, disminuyendo su superficie con el fin de evitar áreas de inundación. Dicha modificación no altera la estimación de emisiones, considerándose en ésta un valor más desfavorable.
- Se destaca que las actividades de habilitación y operación de los botaderos ya fueron incluidas en el inventario, dentro de las cuales se encuentra escarpe (retiro de la primera capa de suelo), nivelación, maquinaria, tránsito de vehículos a botadero y descarga de material.

Los cálculos de nivel de actividad para las actividades de descarga del material en botaderos se indicaron en Tabla N°40; los relacionados en el transporte del material a dichos lugares se presenta en Tabla N°44; en tanto que los referidos a la erosión eólica se indicaron en Tabla N°48 del mencionado anexo de la Adenda Técnica. Dichos valores no se han modificado en la última actualización del informe de estimación de emisiones, el que se adjunta en el Anexo 1.2 de del Adenda Excepcional. En cuanto a los resultados obtenidos del inventario de emisiones y la modelación de dispersión de contaminantes, se concluye lo siguiente:

- Inventario de Emisiones Construcción: Las mayores emisiones para los compuestos MPS, MP10 y MP2,5 provienen del tránsito por camino no pavimentado con un 81%, 77% y 43% del aporte al total respectivamente. También se puede observar en el inventario que el mayor aporte en gases proviene del grupo electrógeno utilizado para las actividades constructivas, con un aporte del 98% para SO2, 65% de NOx y 42% de CO respecto al total calculado.
- Inventario de Emisiones Operación: Prácticamente la totalidad de las emisiones de partículas proviene del tránsito por camino no pavimentado, el resto a los gases los mayores aportes provienen del motor de maquinaria. Se destaca que el año 7 es el de mayores emisiones, debido a que es el año donde se proyecta la mayor utilización de camiones.
- Modelación de Emisiones Construcción: Los resultados de las simulaciones generadas por la modelación de la construcción del puerto, indican que las mayores concentraciones se encuentran en los receptores ubicados en la cercanía de las obras constructivas. Al analizar el cumplimiento normativo en las estaciones de monitoreo, considerando el aporte del escenario de construcción, más la línea de base evaluada y el aporte de otros proyectos, se obtiene que la totalidad de las estaciones evaluadas no superan los umbrales de latencia o saturación de la norma. Adicionalmente los aportes del Proyecto no superan el 12,81% de la norma en todos los contaminantes de todas las estaciones en estudio, correspondiendo este valor al Percentil 99 Horario de NO2 en la estación Caleta Pajonales. Respecto a los puntos de interés estos tuvieron aportes menores al 14,7% de la norma en todos los estadísticos de material particulado (MPS, MP10 y MP2,5) y para gases (NO2, SO2 y CO) se obtuvo aportes menores al 32,65% de la norma para todos los estadísticos estudiados, correspondiente al Percentil 99 Horario de NO2, en la estación MPS Punta Chasco.
- Modelación de Emisiones Operación: Los mayores valores de concentración simulados tienden a acumularse en la zona de operación del Proyecto donde ocurren los procesos portuarios y en los caminos que van hacia el puerto. Sobre los puntos de máximo impacto para los contaminantes evaluados se concentran en dos zonas, en la entrada de camiones desde la ruta 5 norte hacia la ruta C-390 y en la zona portuaria. Al analizar el cumplimiento normativo en las estaciones de calidad del aire, considerando el aporte del escenario de operación más la línea de base evaluada y el aporte de otros proyectos, se obtiene que la totalidad de las estaciones evaluadas no superan los umbrales de latencia o saturación de la norma. Adicionalmente los aportes del Proyecto no superan el 25,3% de la norma en todos los contaminantes de todas las estaciones en estudio, correspondiendo este valor al Promedio

Anual de MP10 en la estación Las Gaviotas. Respecto a los puntos de interés estos tuvieron aportes menores al 36,65% de la norma en todos los estadísticos de material particulado (MPS, MP10 y MP2,5) y para gases (NO2, SO2 y CO) se obtuvieron aportes menores al 22,3% de la norma para todos los estadísticos estudiados.

Los resultados de la actualización de la modelación pueden ser revisados en detalle en el Anexo 1.2 del Adenda Excepcional.

- **Dado a que el Titular proyecta el rellenado del sector auxiliar del terminal multipropósito con material extraído en tierra, se solicita realizar la cuantificación de MPx de esta actividad.**

En relación con lo observado que tal como se mencionó en la Respuesta 1.24 del Anexo 1-1 "Adenda Ciudadana" de la Adenda 1, conforme a lo indicado en el Capítulo 1 del EIA – Descripción de Proyecto, el relleno del sector auxiliar del terminal multipropósito en tierra proviene del material extraído de la explanada de apoyo del terminal gráneles limpios. Para dicha extracción se consideraron, entre otras, las actividades de carga y descarga, siendo esta última atribuida a la disposición final del material, por lo que esta actividad ya considera el relleno del sector auxiliar del terminal multipropósito. Sin embargo, la actividad solo hace referencia al origen del material y no el destino.

Para un mejor entendimiento, en el **Anexo N°2.9 "Actualización de Inventario de Emisiones"** de la Adenda, se separaron las actividades de carga y descarga, indicando el emplazamiento de cada actividad (Origen y destino), incluyendo la actividad de relleno de plataformas y explanadas, señaladas en la Tabla N°44 de dicho anexo, relacionada con el cálculo de nivel de actividad para este tipo de acción. El informe de actualización del estudio de calidad del aire, adjunto en el Anexo 1.2 de del Adenda Excepcional, mantiene lo especificado en el detalle del cálculo.

De acuerdo a lo señalado en respuesta a la observación anterior, el desarrollo de las obras del Proyecto no implicará la superación de los umbrales de latencia ni saturación de las normas primarias de calidad del aire para material particulado respirable MP10 ni MP2,5, ni tampoco de material particulado sedimentable (MPS), en ninguna de las estaciones evaluadas.

Como se mencionó en la Respuesta 1.25 del Anexo 1-1 "Adenda Ciudadana" de la Adenda 1, se aclara que, los alcances del Proyecto contemplan las instalaciones necesarias para operar un puerto en la Región de Atacama, las que consideran como obras temporales, todas aquellas estructuras y actividades que darán apoyo para la construcción de las obras permanentes del Proyecto (Instalación de Faenas, Campamento, Tránsito vehicular, movimiento de tierras, explotación de canteras y botaderos, entre otros), las cuales se consideran en el correspondiente inventario de emisiones.

A su vez, dentro de la fase de operación, el Proyecto abarca el funcionamiento del Terminal de Graneles Limpios, Terminal Multipropósito, Módulos de Desalinización de Agua de Mar, Línea de Aducción de Agua de Piscinas, Línea de Transmisión, y Tránsito vehicular. Sin embargo, el Proyecto no considera dentro de su límite de batería, la operación de naves mayores y menores que atraquen en el Puerto, dado que estos corresponden a Terceros que harán uso de las instalaciones del Proyecto. Por esta razón, es que no se consideran las emisiones de las naves que atracarán al Puerto, debido a la incertidumbre de rutas de navegación que se implementarán, y que a su vez, las naves no estarán en operación mientras estén atracadas en el Puerto, debido a su tiempo de estadía en cada uno de los terminales contemplados.

- **El Titular declara un consumo de agua industrial de 630 m3 /día para la fase de construcción, mencionando que esta agua será adquirida a proveedores autorizados. Al respecto, se solicita indicar el número y características de los camiones proyectados para el transporte de agua industrial, distancia del recorrido desde el proveedor y rutas a utilizar. Con esta información se debe realizar el cálculo de las emisiones generadas por esta actividad**.

En relación con lo observado se indica que tal como e mencionó en la Respuesta 1.26 del Anexo 1-1 de la Adenda Ciudadana de la Adenda 1, durante la fase de construcción se emplearán cuatro (4) camiones aljibes para el transporte de agua industrial, provenientes de un proveedor externo que cuente con los respectivos permisos para realizar esta actividad, en principio localizado en la ciudad de Copiapó. Estos camiones serán de 27 toneladas, capaces de transportar 20.000 litros cada uno, como el ejemplo que se indica en la figura siguiente:

Figura. Ejemplo de camión aljibe de 20.000 litros de capacidad



Fuente: Imagen referencial.

Estos camiones recorrerán la ruta 5 Norte, para luego ingresar al área del Proyecto por la ruta C-390 y C-10. El detalle de los kilómetros por recorrer por estos dos (2) caminos se indica a continuación:

Cuadro Rutas, cantidad de viajes, km recorridos de camiones aljibes en fase de construcción.

RUTA	TIPO CARPETA	VIAJES	TRANO RECORRIDO (KM)	KILÓMETROS TOTALES (VEH-KM/AÑO) [KTR]
Camino a Botadero	No pavimentado	224	2,86	640
C-390	No pavimentado, con aplicación de humectación	1.363	16,10	21.944
		1.161	16,10	18.692
		20	16,10	322
		224	16,10	3.606
C-390	No pavimentado, con aplicación de *Cape Seal* (fino 4)	1.363	18,98	25.868
		1.161	18,98	22.035
		20	18,98	380
		224	18,98	4.251

C-390	No pavimentado, con aplicación de *Cape Seal* (fino 3)	1.363	11,12	15.158
		1.161	11,12	12.911
		20	11,12	222
		224	11,12	2.491
C-10	Pavimentado	1.363	13,2	17.992
		1.161	13,2	15.325
		20	13,2	264
		224	13,2	2.957

Fuente: Adaptación de tablas N°46 y 47 del Anexo N°2.9 "Actualización Modelo de Emisiones Atmosféricas" de la Adenda.

Esta información fue considerada en el Anexo N°2.9 "Actualización Modelo de Emisiones Atmosféricas" de la Adenda, la que se mantiene sin modificaciones en el Adenda Excepcional y se vuelve adjuntar en el Anexo 1.2. En el mencionado informe se presentan las emisiones asociadas al tránsito vehicular por concepto del transporte de agua industrial, denominado con el nombre de "Agua" en las tablas N°46 y 47 de dicho documento, el cual se encuentra incluido en los niveles de actividad de caminos pavimentados y no pavimentados, junto a la ruta correspondiente, número de viajes y características del camión (peso medio). De esta forma, el tránsito de camiones aljibes se suma a todos los demás tipos de vehículos y fuentes emisoras en el inventario y modelo de emisiones atmosféricas.

En el inventario de emisiones el Titular propone el abatimiento de polvo mediante la humectación de caminos y la estabilización mediante la aplicación de "Cape Seal". Dado a que no se entrega información sobre las características de estas medidas se solicita:

i. Identificar y caracterizar los caminos en donde se aplicará cada medida
ii. Justificar la eficiencia de abatimiento considerada en el inventario de emisiones para cada medida de abatimiento.
iii. Forma de implementación y calendario de reimplementación/mantención asociada.
iv. Para la humectación de caminos se debe indicar la procedencia y caudales de agua proyectados.
v. No obstante, las medidas de abatimiento señaladas en el inventario de emisiones (Anexo 4.1), en varias secciones de la Descripción de proyecto se menciona la estabilización de caminos/estacionamiento con bischofita. Se debe aclarar esta inconsistencia, y en caso de aplicar se debe identificar y caracterizar las rutas, formas de implementación y reimplementación/mantención, y la eficiencia esperada para la bischofita.

En relación con lo observado se señala que no hay modificaciones respecto de la información ya presentada en la Respuesta 1.27 del Anexo 1-1 "Adenda Ciudadana" de la Adenda 1, por cuanto se basará en dicha respuesta para dar respuesta a cada literal:

- Literal i). Las vías sujetas a aplicación de Cape Seal durante la fase de construcción y operación serán la ruta C-390 y caminos de acceso a obras del Sector Puerto. En cuanto a humectación, esta medida sólo se aplicará durante la fase de construcción, en la ruta C-390, caminos acceso a botadero y caminos de acceso a obras Sector Puerto. El detalle de estas medidas de abatimiento y la cantidad de kilómetros en cada caso, se indica en el Cuadro siguiente.

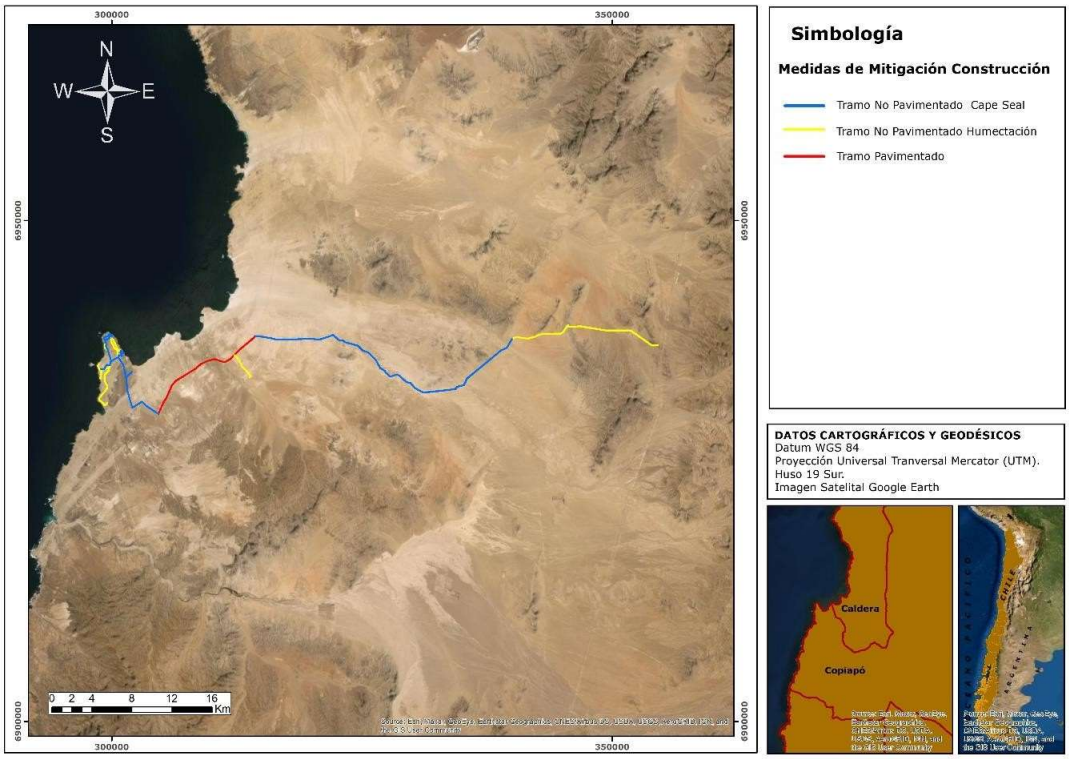
Cuadro Detalle de Medida de Mitigación a usar en Caminos del Proyecto

FASE	RUTA	TIPO DE CAMINO	CANTIDAD DE KILÓMETROS	MEDIDA DE MITIGACIÓN
Construcción	C-10	Pavimentado	13,2 km	No hay
	C-390, caminos acceso a botadero y obras Sector Puerto	No Pavimentado	29,9 km	Humectación
	C-390 y caminos acceso obras Sector Puerto	No Pavimentado	46,4 km	Cape Seal
Operación	C-10	Pavimentado	13,2 km	No hay
	C-390 y caminos acceso obras Sector Puerto	No Pavimentado	69,2 km	Cape Seal

Fuente: INERCO, 2022.

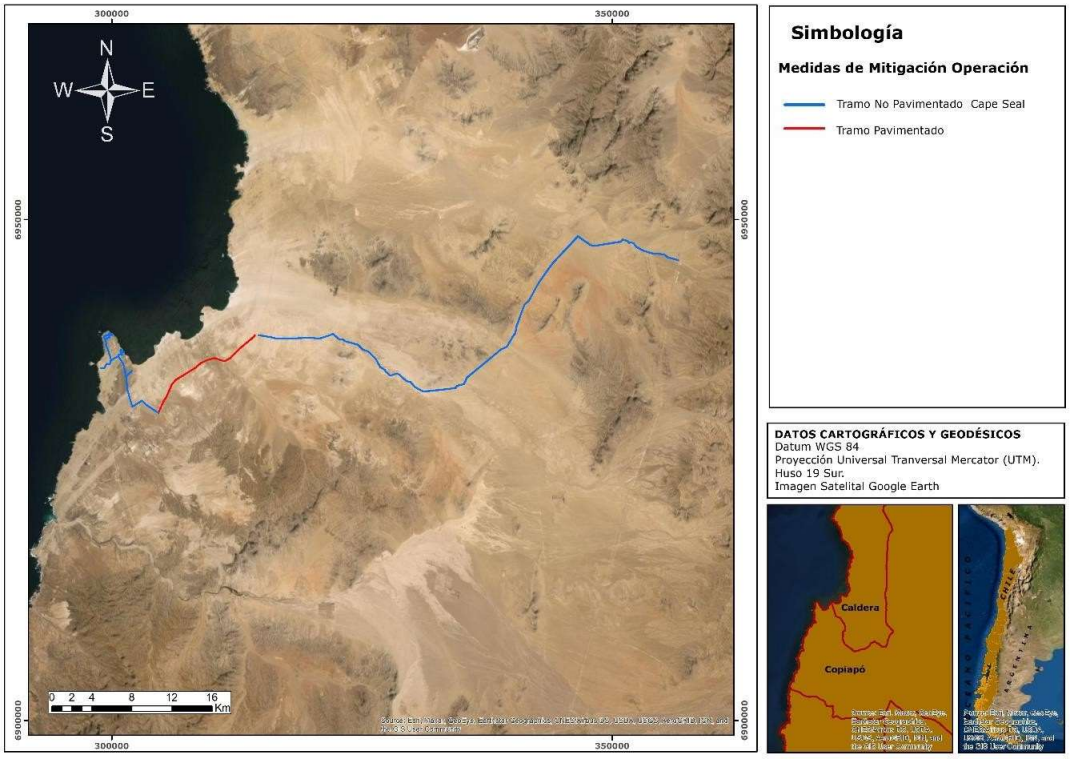
En las figuras siguientes, se indican las rutas sujetas a la aplicación de Cape Seal y de humectación, tanto durante la fase de construcción, como de operación.

Figura Medidas de Mitigación de Emisiones en Caminos – Fase de Construcción



Fuente: INERCO, 2022.

Figura. Medidas de Mitigación de Emisiones en Caminos – Fase de Operación



Fuente: INERCO, 2022.

- Literal ii) Respecto a la eficiencia de las medidas de abatimiento, consideradas en el inventario de emisiones, en construcción éstas son:

  - Humectación con un 50% de eficiencia para las actividades de movimiento de material y excavaciones.
  - Cañón Nebulizador utilizado en el chancado de rocas, se considera conservadoramente un 50% de eficiencia.
  - Riego en los caminos no pavimentados interiores no permanentes y un tramo externo que van a ser utilizados exclusivamente para la fase de construcción, considerando conservadoramente un 50% de eficiencia.
  - Aplicación de Cape Seal con un 90% de eficiencia para caminos no pavimentados no permanentes de la fase de construcción y los caminos exteriores restantes.

  Respecto a la eficiencia de la aplicación de Cape Seal en operación, ésta es de un 90% para caminos no pavimentados internos y externos.

- Literal iii) El Cape Seal se aplicará al inicio de la fase de construcción, durante el primer mes, con una mantención anual. La forma de implementación es la siguiente:

  - Se aplicará un primer tratamiento superficial, empleando un triturado 3/4” con asfalto o emulsión modificada, con un equipo especializado de distribución.
  - Posteriormente se limpia la superficie con un soplador, en los sitios donde no se colocó el asfalto o emulsión modificada.

- Después sigue un proceso de compactación con un vibro-compactador de 2,5 toneladas en estático, con el fin de introducir el agregado al asfalto o emulsión modificada.
- Luego, pasa un compactador de 9 ton, con el fin de reubicar el agregado que no se introdujo en el asfalto o emulsión modificada.
- Posteriormente, se aplica un segundo tratamiento superficial, con agregado 3/8" más fino que el anterior y el mismo ligante ya sea asfalto o emulsión modificada, con el fin que el agregado más fino entre en los espacios que quedan entre el agregado más grueso; posterior se hace el mismo proceso de compactación y limpieza.
- Por último, se aplica un tercer tratamiento, que consta de un micropavimento con un material más fino que los anteriores (arena gruesa) y emulsión modificada, con el fin de dar el acabado de rodadura a la alternativa del Cape Seal.

Respecto de la humectación de caminos, esta actividad será realizada únicamente durante la fase de construcción, mediante camiones aljibes, tres (3) veces al día en verano (cada 4 horas) y dos veces al día en otoño, invierno y primavera (cada 6 horas).

Literal iv) La procedencia del agua a emplear para la humectación de caminos corresponde primeramente a un proveedor regional que cuente con los respectivos permisos para realizar esta actividad, para luego emplear el efluente resultante del tratamiento de las distintas PTAS del Proyecto. Respecto a los caudales de agua a emplear, esto es de 50 m^3/día, de acuerdo a lo señalado en Cuadro N°1.6.34 del Cap. 1 Descripción del Proyecto del EIA.

- Literal v) Finalmente, se rectifica lo dicho en el EIA, por cuanto se aplicará Cape Seal y no bischofitado en los caminos señalados en los literales anteriores de esta respuesta.

- **El Titular debe entregar información sobre la estimación de emisiones sin la implementación de las medidas de supresión de polvo con el fin de identificar de forma correcta los impactos ambientales del proyecto**.

Respecto a lo solicitado, el Titular mantiene lo señalado en la Respuesta 1.28 del Anexo 1-1 "Adenda Ciudadana" de la Adenda 1, respecto a la estimación de emisiones de material particulado MP10, MP2,5 y MPS, asociado al tránsito de vehículos y camiones a través de caminos no pavimentados, la que considera dentro de las fórmulas de Factores de Emisión, la aplicación de *Cape Seal* y humectación (Tabla N°18 del Anexo N°2.9 "Actualización del Inventario de Emisiones" del Adenda), toda vez que dicha actividad está considerada dentro de aquellas que conforman el Proyecto. Es por esta razón que, en dicho estudio, y en su versión actualizada adjunta en el Anexo 1.2 del Adenda Excepcional, no se procede a estimar las emisiones sin ninguna medida de abatimiento incluida.

- Finalmente, y en consideración con todo lo anterior, se solicita al Titular que en el nuevo inventario de emisiones detalle cada una de las actividades anteriormente señaladas y que traiga consigo las planillas de cálculo autosustentables para su revisión independiente. El inventario debe señalar las mismas actividades del cronograma de construcción del Proyecto, el cual no se adjuntó como en el Anexo 4.1. También, en caso de aplicar, el inventario debe contener las emisiones de las actividades asociadas a las observaciones del acápite de Descripción de proyecto.

En relación con lo solicitado en el **Anexo 1.2 del Adenda Excepcional** se presenta la "Actualización del Inventario de Emisiones", en el cual se consideró cada una de las actividades

comprendidas en el desarrollo del Proyecto, abordando también las observaciones realizadas a lo largo de la presente evaluación ambiental, tanto las formuladas por la autoridad, así como aquellas que hayan surgido en los procesos de participación ciudadana. Con relación a las planillas de cálculo autosustentables en formato Excel, éstas se adjuntan en el **Apéndice 13.1 del Adenda Excepcional.**

En relación con la CALIDAD DEL AIRE

En base a las observaciones realizadas al inventario de emisiones, para la correcta evaluación de impacto ambiental, se solicita comentar/responder lo siguiente:

- **i. El modelo WRF utilizado comprende el periodo 1 de enero 2019 hasta el 31 de enero 2020, pero se realiza el análisis de incertidumbre con los datos meteorológicos observados en la estación Chasco, la cual sólo presenta datos entre el 03 agosto 2019 y 29 febrero 2020. El Titular presenta antecedentes de la Estación Gaviotas, la cual registra datos meteorológicos para el mismo periodo que el modelo WRF utilizado, debiéndose realizar el análisis de certidumbre con los datos de esta estación. Esto conllevaría, que a través del mismo análisis realizado por el Titular en el acápite 7.2.2 del anexo 4.1, el nivel de incertidumbre (considerando el promedio observado y modelado de la velocidad del viento), se encontraría en torno al 50%. Con lo anterior, todos los resultados de las concentraciones expresadas en las tablas 74 y 75 del Anexo 4.1 se encuentran subvalorados.**
- **ii. El análisis de incertidumbre se realiza sólo con una comparación de los promedios entre lo observado y lo modelado, siendo esto insuficiente ya que el análisis debe ser realizado con herramientas estadísticas (sesgo (BIAS); índice de ajuste (IOA); Error cuadrático medio; Coeficiente de correlación; y/u otros) para el correcto análisis de los resultados.**
- **iii. Se debe presentar el cronograma asociado a los escenarios de modelación, ya que de acuerdo con lo observado en las figuras de Isolíneas de concentración la modelación no consideró como puntos de generación de MPx la construcción de la explanada de apoyo de los terminales (granel y multipropósito, operación de la Cantera y del Botadero 2 (2A y 2B), y sus actividades asociadas, entre otras partes, obras y acciones del Proyecto.**
- **iv. El escenario base de calidad del aire debe considerar la ejecución de las fases de construcción y operación de Andes LNG, y con ello los efectos sinérgicos.**
- **v. El Titular debe incorporar como receptores discretos las instalaciones del proyecto Andes LNG (ej control de acceso, comedores, otros). vi. El Titular debe actualizar el modelo de acuerdo con las observaciones realizadas en esta sección y en la sección de Descripción de proyecto e Inventario de emisiones y realizar el análisis normativo y evaluación de impactos señalados en el artículo 11 de la Ley 19.300.**

En relación con lo observado a continuación, se responde cada uno de los temas planteados, según literal, de acuerdo con lo ya señalado en la Respuesta 7.57 del Anexo 1-1 “Adenda Ciudadana” de la Adenda 1, correspondientes a temas ya abordados en dicha instancia.

i) Sobre concentraciones que se encuentran subvaloradas.

Al evaluar la estación Playa Las Gaviotas se obtiene una serie de tiempo anual incompleta, con un registro desde enero a julio 2019, por lo que en términos de completitud de información se encuentra en igual condiciones que lo monitoreado por Caleta Chascos. Por otro lado, en términos

de cercanía, la estación Playa Las Gaviotas se encuentra en una localización más alejada de las inmediaciones del Proyecto. Finalmente, al realizar la evaluación de incertidumbre, se obtiene para la estación Playa Las Gaviotas un mejor ajuste por parte del modelo, obteniendo un porcentaje de error igual al 11%, valor menor que el conseguido por la estación Caleta Chascos (13%). Dado lo anterior, debido a que ambas estaciones presentan insuficiencia de datos para un año calendario, se utilizó la estación de la que se obtiene el peor ajuste, con el fin de evaluar la condición más desfavorable para la modelación, ya que este error se aplica directamente a los resultados obtenidos en los puntos de interés.

Cuadro. Análisis de Incertidumbre

ESTACIÓN	PROMEDIO OBSERVACIÓN	PROMEDIO PRONÓSTICO WRF	% SOBRESTIMADO POR PRONÓSTICO
Playa Las Gaviotas	3,1	3,5	11%

Fuente: Anexo 2.9 "Actualización Modelación Emisiones Atmosféricas", de la Adenda 1.

ii) Acerca del análisis de incertidumbre se incorporó en el informe presentado en Adenda un análisis estadístico comparativo entre ambas series de velocidad del viento (observada y modelada) junto a un análisis de incertidumbre cuantitativo. Del análisis estadístico se obtiene una gran similitud en los valores evaluados:

Cuadro Valores de los indicadores estadísticos observados y modelados

ESTADÍSTICOS	UNIDAD	CALETA CHASCOS	
		OBSERVADO	MODELADO
Media	m/s	4,36	4,91
Máximo	m/s	15,60	15,41
Mínimo	m/s	0,02	0,06
Moda	m/s	1,20	1,73
Mediana	m/s	3,50	4,08
Desviación estándar	--	2,99	3,16

Fuente: Anexo 2.9 "Actualización Modelación Emisiones Atmosféricas", del Adenda 1.

Para el análisis cuantitativo de las variables velocidad del viento que se compararon los valores observados y modelados por medio de la utilización de tres estadígrafos comúnmente utilizados para la evaluación del desempeño de modelos; Sesgo, Error Cuadrático Medio y el coeficiente de correlación (r).

De estos resultados es posible concluir que el modelo representa de manera satisfactoria la dinámica del viento observado ya que este reproduce un ciclo anual de la velocidad junto a los patrones en la dirección, sin embargo, éste sobrestima los valores. En relación a los estadísticos evaluados, se obtiene un bajo sesgo, con un valor de error igual a 0,55 m/s. Finalmente al evaluar la correlación, obtenemos un valor superior a 0,7 tanto en la serie temporal anual como en el ciclo diario.

Cuadro Estadígrafos de evaluación de desempeño del modelo Velocidad del Viento

ESTACIÓN	SERIE DE DATOS	MEDIDA DE ERROR		
		SESGO	RMSE	CORR
Caleta Chascos	Serie de Tiempo	0,55	2,20	0,76
	Ciclo Diario	0,55	0,63	0,99

Fuente: Anexo 2.9 “Actualización Modelación Emisiones Atmosféricas”, de la Adenda 1.

Dicho análisis se mantiene en el informe que se adjunta en el Anexo 1.2 “Estudio de emisiones y modelo de calidad del aire” del Adenda Excepcional.

iii) Considerar como puntos de generación de MPx la construcción de la explanada de apoyo de los terminales, operación de la Cantera y del Botadero 2 (2A y 2B).

En relación con lo solicitado en el Anexo N°2.9 de la Adenda Técnica 1, se presentan los mapas de isoconcentraciones actualizados, en los cuales se consideran todas las obras y partes del Proyecto, entre ellas las mencionadas en la observación.

iv) Considerar sinergia con Andes LNG

Cabe señalar que el Proyecto de Andes LNG cuenta con una Resolución de Calificación Ambiental que fue dejada sin efecto según resolución exenta N°2023991011021-2023 del 27 de diciembre de 2023. En dicha resolución se establece expresamente que el proyecto no podrá ser ejecutado. En virtud de lo anterior, no corresponde establecer una relación entre las partes involucradas. No obstante, lo anterior, se acoge lo solicitado, por cuanto en el Anexo N°2.9 de la Adenda 1, ya se presentó una actualización de la modelación de emisiones atmosféricas, considerando la sinergia con los proyectos Andes LNG y Parque Solar Candelaria Sur, tal como se señala en la sección 4 “Consideración de Efecto Sinérgico con Otros Proyectos” del mencionado documento. Dichas consideraciones se mantienen en el informe que se adjunta en el **Anexo 1.2 “Estudio de emisiones y modelo de calidad del aire”** del Adenda Excepcional.

v) Considerar como receptores las instalaciones de Andes LNG

Cabe señalar que el Proyecto de Andes LNG cuenta con una Resolución de Calificación Ambiental que fue dejada sin efecto según resolución exenta N°2023991011021-2023 del 27 de diciembre de 2023. En dicha resolución se establece expresamente que el proyecto no podrá ser ejecutado.
En virtud de lo anterior, no corresponde establecer una relación entre las partes involucradas. No obstante, lo anterior en el Anexo N°2.9 de la Adenda 1, se agregaron los siguientes receptores:

Cuadro Receptores de emisiones atmosféricas asociados a obras del proyecto Andes LNG.

PUNTO DE INTERÉS	IDENTIFICACIÓN	TIPO DE PUNTO DE INTERÉS	COORDENADAS UTM		ELEVACIÓN (M)
			ESTE (M)	NORTE (M)	
R17	Andes LNG Comedor	Receptor Norma Primaria	304.386	6.936.958	6,05
R18	Andes LNG Casa de Cambio	Receptor Norma Primaria	304.393	6.936.926	6,54
R19	Andes LNG Oficinas	Receptor Norma Primaria	304.418	6.936.944	7,21
R20	Andes LNG Control de Acceso	Receptor Norma Primaria	304.401	6.936.986	7,32

Fuente: Anexo 2.9 “Actualización Modelación Emisiones Atmosféricas”, de la Adenda 1.

vi) Actualizar el modelo de acuerdo con las observaciones realizadas

En relación con lo solicitado en el Anexo 1.2 del Adenda Excepcional se presenta una nueva actualización de la modelación de emisiones atmosféricas, en la cual se consideró los temas referidos en la presente observación, así como todas las observaciones realizadas a lo largo de la evaluación ambiental, tanto las formuladas por la autoridad, así como aquellas que hayan surgido en los procesos de participación ciudadana.

- **En Anexo 4.1 se señala que se utilizó la norma de la confederación suiza como norma de referencia para MPS. Al respecto, se solicita al Titular realizar la justificación de la utilización de dicha norma en base a los requerimientos establecidos en el artículo 11 del DS 40/12 del MMA. También se solicita un ejemplar de la norma en base a los requerimientos del artículo 11 del mismo decreto.**

En relación con lo solicitado tal como se mencionó en la Respuesta 7.58 del Anexo 1-1 de la Adenda 1 "Adenda Ciudadana", el artículo 11 del DS 40/12 citado señala que:

«Las normas de calidad ambiental y de emisión que se utilizarán como referencia para los efectos de evaluar si se genera o presenta el riesgo indicado en la letra a) y los efectos adversos señalados en la letra b), ambas del artículo 11 de la Ley, serán aquellas vigentes en los siguientes Estados: República Federal de Alemania, República Argentina, Australia, República Federativa del Brasil, Canadá, Reino de España, Estados Unidos Mexicanos, Estados Unidos de América, Nueva Zelandia, Reino de los Países Bajos, República Italiana, Japón, Reino de Suecia y Confederación Suiza. Para la utilización de las normas de referencia, se priorizará aquel Estado que posea similitud en sus componentes ambientales, con la situación nacional y/o local, lo que será justificado razonablemente por el proponente. Cuando el proponente señale las normas de referencia extranjeras que utiliza deberá acompañar un ejemplar íntegro y vigente de dicha norma.»

Teniendo esto en cuenta se recuerda que, en Capítulo 3.2 del EIA – Línea de Base Calidad del Aire, acápite 3.2.3, se justifica la utilización de la normativa de calidad para Material Particulado Sedimentable (MPS) de la siguiente manera:

«Dado que en la zona no existe legislación vigente respecto a material particulado sedimentable, se evaluó la concentración de este contaminante en función de la normativa establecida para la cuenca del río Huasco, Región de Atacama (Decreto Exento N°4/1992 del MINAGRI), así como con la Ordenanza Sobre Control de Contaminación del Aire de Suiza (OAPC por sus siglas en inglés)»

En relación a la solicitud del ejemplar de la Ordenanza, se indica que, en Capítulo 3.2 del EIA – Línea de Base Calidad del Aire, acápite 3.2.6 Bibliografía se presenta un link donde se puede acceder a un ejemplar íntegro y vigente de dicha ordenanza. A continuación, se reitera la información proporcionada:

CONSEJO DE LA CONFEDERACIÓN SUIZA (1985). Ordenanza Sobre Control de Contaminación del Aire (OAPC). Disponible en https://www.admin.ch/opc/en/classifiedcompilation/19850321/201801010000/814.318.142.1.pdf

En relación con el MODELO DE RUIDO

- **El Titular no informa las condiciones ambientales bajo las cuales se realizó la modelación de ruido. Cabe recordar que la temperatura y humedad afectan de forma importante la atenuación/propagación del ruido. De acuerdo con lo antecedentes de la Línea de base de clima y meteorología, en la estación Caleta Chasco (sector portuario**

del Proyecto) se presenta una media de temperatura de 15,84 °C, y un promedio de humedad de 79,2%, por lo que se espera que el modelo haya considerado las condiciones ambientales reales del área sujeta a modelación, todo en línea con los criterios de calidad y veracidad expuestos en la guía de Ruido del SEA (2019). Se solicita comentar.

En relación con lo observado el Titular reitera que, para la determinación, justificación y descripción del área de influencia de la Línea de Base de ruido y vibraciones (Capítulo 3.3 del EIA), se consideró lo establecido en la "Guía sobre el área de Influencia en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental" (SEA, 2017), además de lo señalado en la "Guía para la Predicción y Evaluación de Impactos por Ruido y Vibración en el SEIA" publicada el año 2019 por el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA, 2019), letras a-d. Por otro lado, para evaluar la emisión de ruido asociada a la ejecución de las actividades del Proyecto, se utilizó la "Norma de Emisión de Ruido Generados por Fuentes que Indica", oficializada mediante Decreto Supremo N° 38 del año 2011 del Ministerio del Medio Ambiente (en adelante D.S. N° 38/11 del MMA). A mayor abundamiento, en el Capítulo 3 del EIA - Línea de Base Ruido y Vibraciones, se expresa que las mediciones basales de ruido de fondo fueron efectuadas entre los días 25 al 26 de septiembre de 2019 entre 12:35 y las 03:40 horas en periodo diurno y nocturno, en los periodos de menor ruido de fondo. Del mismo modo en las siguientes tablas N°5 y N° 6 se exponen los niveles registrados y las condiciones bajo las cuales se registraron estos niveles, registrando en específico las fuentes presentes al momento de medición.

Por otro lado, en relación a la modelación de Ruido y Vibraciones (Anexo 4.2 del EIA), se señala que esta se realizó en base a la descripción del Proyecto, configurando escenarios de modelación representativos de la condición más desfavorable, tanto para la construcción como operación del Proyecto, obteniendo así los niveles de ruido y vibraciones estimados sobre los receptores identificados, los cuales finalmente son comparados con los límites y/o criterios establecidos por la normativa vigente. Dicha modelación fue realizada rigurosamente por profesionales expertos, siguiendo la normativa vigente y las guías de las autoridades competentes.

Debido a lo solicitado en observaciones contenidas en la Adenda Técnica, se realizó una nueva modelación de ruido y vibraciones, consignado en el Anexo N°7.2, ruido submarino; 7.3 ruido terrestre y 7.4 ruido en receptores humanos, del Adenda Excepcional, en la cual se evaluaron nuevamente los puntos a estudiar y sus condiciones, manteniendo la ubicación de los sectores.

Con respecto a la temperatura y humedad, estas fueron medidas durante el estudio, llegando a la conclusión de que son constantes en el tiempo, por lo que no es relevante su valor, ya que la propagación del sonido de igual manera será constante en el tiempo. No obstante ello, se actualizan las modelaciones indicando los valores de los parámetros mencionados en la observación.

En relación con el ÁREA DE INFLUENCIA Medio Marino

- **El área de influencia del EIA para medio marino debe incluir como criterio de definición los resultados de las modelaciones expuestas en el Anexo 4.3 B. Esto dado a la escasez y unicidad de la biodiversidad presente en la bahía Chasco.**

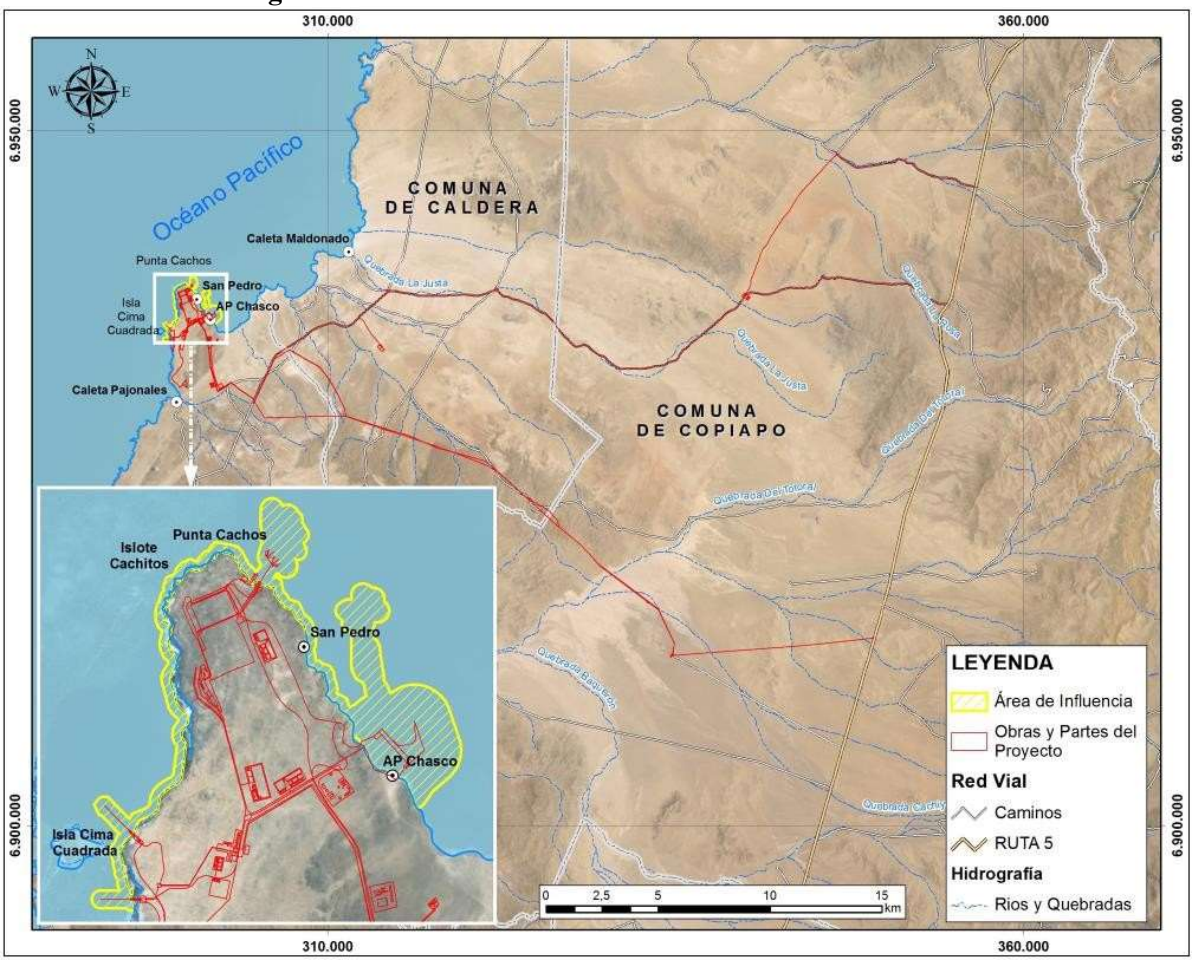
En relación a lo observado se mantiene el área de influencia establecida en el EIA para Ecosistemas Marinos, toda vez que la dispersión resultante de la modelación de sedimentos por actividades de dragado, disposición e hinca en Bahía Chascos (Anexo N°4.3 B del EIA) se encuentran íntegramente dentro de dicha área. En el Cap. 2 Áreas de Influencia del EIA, se señala que esta considera:

- El área geográfica en donde se ubican y/o desarrollan las partes, obras y acciones marítimas del Proyecto;

- El área de alcance que presentan las emisiones acústicas y de vibraciones sobre la columna de agua generadas por las actividades del proyecto;
- La máxima dispersión de la pluma salina proveniente de la descarga de los módulos de desalinización;
- La dispersión máxima de los sedimentos que se originan a partir de las labores de dragado y disposición, hincado de pilotes, así como el tablestacado de los muelles de lanzamiento y varado de las tuberías de captación y descarga de los módulos de desalinización; y
- El alcance de los ruidos generados sobre la fauna marina que tiene dentro de su hábitat sectores de la costa.

A continuación, se muestra el área de influencia de este componente ambiental, presentada en el Capítulo 3.13 Línea de Base de Ecosistemas Marinos, del EIA:

Figura Área de Influencia de Ecosistemas Marinos



Fuente: Capítulo 3.13 del EIA – Línea de Base de Ecosistemas Marinos.

- **De acuerdo con el estudio "Evaluación del impacto de la contaminación lumínica sobre las aves marinas en Chile: Diagnóstico y propuestas" (Silva et al., 2020) en Chile, a lo menos, se registran 17 especies que son afectadas por la contaminación lumínica, de las cuales dos (*Pelecanoides garnotii* y *Ardenna grisea*) se reconocen en la Línea de base del EIA. Asimismo, en el estudio citado se identifica que las especies de avifauna pueden**

verse influenciadas por la contaminación lumínica a varios kilómetros de distancia de las fuentes lumínicas. Con lo anterior, el Titular debe redefinir el área de influencia de ecosistemas marinos con el fin de poder realizar la evaluación de impactos causada por la atracción a la luminosidad de las especies de avifauna costero-marina que el Proyecto generará debido a las actividades proyectadas. La nueva área de influencia debe ser correctamente caracterizada.

En relación con lo observado Titular acogió la solicitud de la Autoridad respecto a evaluar el impacto por la alteración en el comportamiento de las aves marinas, producto del uso de luminarias en periodos nocturnos. Lo anterior relacionado al impacto IEM-05-OP: "Alteración del comportamiento de aves marinas, producto de las actividades asociadas a obras marítimas", evaluación que fue actualizada en la Respuesta 8.27 del Adenda Complementaria.

De acuerdo con la descripción del Proyecto éste considera la construcción de una Subestación Eléctrica (de bajada de voltaje de 110 kV a 23 kV). Esta Subestación se emplazará en el Sector Puerto del Proyecto, el cual permitirá la entrada de la energía eléctrica para su posterior distribución interna mediante una Línea de Transmisión Eléctrica de 23 kV, para la correcta energización de las obras.

El alumbrado exterior de la subestación estará compuesto por luminarias de tecnología LED tipo alumbrado público, montado sobre postes de acero galvanizado. Hacia el interior del patio de alta tensión, habrá luminarias del tipo proyector.

El siguiente cuadro contiene todas las obras y/o partes que componen el Proyecto tanto en fase de construcción como de operación.

Cuadro Resumen iluminación exterior

DESCRIPCIÓN LUGAR	TIPO	TEMP. COLOR (°K)	POTENCIA	TIPO DE MONTAJE	ENCENDIDOS	ALTURA
FUENTES FIJAS						
Construcción Faena						
Iluminación Faena General	LED	3000	500 W	Estructura/Poste	Manual	Variable
Iluminación Faena zona individual	LED	3000	150 W	Estructura/Poste	Manual	variable
Iluminación Vial						
Iluminación caminos principales	LED	3000	150 W	Poste	Crepuscular	12 m
Iluminación caminos interiores	LED	3000	100 W	Poste	Crepuscular	10 m
Iluminación caminos Caleta	LED	3000	60 W	Poste	Sensor mov.	5,5 m
Áreas Industriales						
Estacionamiento camiones Generales	LED	3000	150 W	Poste-torre	Crepuscular	15 m
Estacionamiento camiones Edificios	LED	3000	65 W	Poste	Crepuscular	8 m
Terminal área fertilizantes	LED	3000	65 W	Poste	Crepuscular	8 m
Terminal área graneles limpios	LED	3000	65 W	Poste	Crepuscular	8 m
Terminal área desaladora sector tierra	LED	3000	65 W	Poste	Crepuscular	8 m

Terminal área desaladora sector Mar	LED	3000	60 W	Poste	Sensor mov.	5,5 m
Edificio Administrativo	LED	3000	65 W	Poste	Crepuscular	8 m
Contenedores y carga general	LED	3000	150 W	Poste-torre	Crepuscular	15 m
Contenedores y carga general	LED	3000	65 W	Poste	Crepuscular	8 m
FUENTES MÓVILES						
Embarcaciones Mayores	LED					
Remolques menores	LED					
Camiones	LED	3200	30 W	Móvil	Manual	No aplica
Vehículos Livianos	LED	3200	30 W	Móvil	Manual	No aplica

Fuente: INERCO, 2025.

En relación con los antecedentes de campañas de monitoreo de Línea de base, **La línea de base de Ecosistemas Marinos del EIA del Proyecto Copiaport-E** (ver Capítulo 3.13 del EIA) concluyó que el área de influencia del Proyecto presenta un ecosistema con presencia de diversas aves marinas, donde la mayor abundancia se registra en áreas como Isla Cima Cuadrada e islotes cercanos a Punta Cachos, seguido del sector de Playa La Hedionda en Bahía Chasco. La caracterización de aves marinas durante las campañas de Línea de base efectuadas en invierno 2019 y verano 2020, se describen en el Capítulo 3.13 del EIA (páginas 591 -739). Además, como campaña complementaria a la Línea de base realizada, se efectuó una campaña de monitoreo en primavera del año 2021, donde se caracterizó las aves marinas presentes en la Isla Cima Cuadrada, en los promontorios rocosos e islotes localizados en Punta Cachos y en el borde NW de bahía Chascos (antecedentes presentados en Estudio Complementario de Línea de Base de Ecosistemas Marinos Proyecto CopiaPort-E, primavera del año 2021 presentado en Anexo 4-4 de la Adenda Técnica 1). Esta última campaña también denotó que el sector de Isla Cima Cuadrada presentó la mayor riqueza y la mayor abundancia, seguido del islote Norte (Cachitos).

Se destaca, que durante las campañas de monitoreo se avistaron nidos y polluelos de ciertas especies de aves marinas en el área de influencia del Proyecto. En campaña de verano 2020 en Bahía Chasco, se avistó un polluelo de Spheniscus humboldti (pingüino de Humboldt) en roqueríos frente a Punta Cachos. Por su parte, en sector de Isla Cima Cuadrada en campaña de verano 2020 se avistaron 13 polluelos de Spheniscus humboldti (pingüino de Humboldt) y 15 nidos de Nannopterum brasilianus (yeco) con sus respectivas aves incubando. También se contabilizaron 10 nidos vacíos. Siguiendo el mismo contexto, la campaña complementaria de primavera 2021 destaca que isla Cima Cuadrada presentó el mayor número de nidos (aunque estaban vacíos) y también registró el mayor número de juveniles y polluelos; además se identificó que el islote Cachitos e isla Cima Cuadrada representan un importante lugar de reproducción para Spheniscus humboldti (pingüino de Humboldt) y Larus dominicanus (gaviota dominicana), contabilizándose en campaña primaveral 60 nidos de pingüino de Humboldt, 50 nidos de gaviota dominicana, 97 juveniles de pingüinos con cambio de plumaje y 16 polluelos de gaviota dominicana.

Los Islotes y promontorios rocosos albergan numerosos ejemplares y un número importante de especies, los cuales ofrecen descanso y sitios para nidificación.

De las especies de aves marinas caracterizadas durante las campañas de Línea de Base efectuadas en invierno 2019 y verano 2020, al menos diez aves marino-costeras se encuentran clasificadas bajo alguna categoría de conservación nacional según los Procesos de Clasificación de Especies del Ministerio del Medio Ambiente (para mayor detalle revisar Cuadro Nº 3.13.388 y 3.13.408 del Capítulo 3.13 del EIA). Respecto a la campaña efectuada en primavera 2021, al menos seis especies se encuentran clasificadas bajo alguna categoría de conservación según los Procesos de

Clasificación de Especies del Ministerio del Medio Ambiente (ver detalles en Cuadro 3.13-41 del Anexo 4-4 de la Adenda).

En relación con la alteración en el comportamiento de las aves marinas, producto del uso de luminarias en periodos nocturnos, reportes científicos han indicado que la contaminación lumínica afecta el comportamiento de las aves marinas (e.g. Dominoni et al., 2013, Dominoni 2015, Gaston et al., 2017), dado que cuando éstas son atraídas por las luces, experimentan desorientación, pérdida del rumbo y su posterior caída (fallout). Los grupos en los que estos efectos se han evidenciado con mayor fuerza corresponden a aves que realizan movimientos nocturnos, tales como algunas especies de Passeriformes migratorios que son atraídos a las luminarias (van Doren et al., 2017, Cabrera-Cruz 2018), así como petreles y fardelas (Silva et al., 2020).

El nivel del impacto de la iluminación artificial en las aves marinas está asociado a características de las fuentes de luz. Así, luces de mayor intensidad y orientadas hacia el cielo generan mayores niveles de atracción. Por otro lado, las luces más frías parecen generar más caídas que aquellas más cálidas, aunque los estudios experimentales en este ámbito son escasos (Rodríguez et al., 2017).

Cabe señalar que en ningún caso el proponente utilizará luces blancas o en rangos azules, dado que se ha evidenciado que estas temperaturas de color tendrían mayor incidencia en la atracción de aves marinas (Silva et al., 2020). Se utilizarán luces más cálidas en el rango amarillo a ámbar o verdes, de manera de minimizar la atracción de las aves marinas hacia la luz.

Sumado a lo anterior, es importante destacar, que, durante la ejecución del proyecto, no se iluminarán los sectores cercanos a zonas de reproducción y nidificación identificados durante las campañas de Línea de base. Durante la fase de construcción, sólo se trabajará en horario diurno, y respecto a la fase de operación, las obras portuarias poseerán sistema de iluminación especial de baja intensidad y orientada hacia el suelo, dado que las luces intensas blancas atraen a la avifauna, lo que favorecería la colisión de éstas sobre estructuras que las soportan. Por su parte, las obras lineales como líneas de aducción y líneas de transmisión eléctrica no poseerán iluminación, por ende, no se puede considerar dicha afectación porque no existirán emisiones lumínicas producto de estas obras.

Además, en el Anexo 7.1 del Adenda Excepcional, se entrega una nueva versión del documento "Análisis de Riesgo de Avifauna por fuentes lumínicas fijas y móviles" en donde se incorporan en el análisis de eventual afectación por fuentes lumínicas, al total de especies de avifauna registradas en la línea de base del Proyecto que eventualmente puedan verse afectado por la operación del Proyecto, no solo considerando especies con categoría de conservación vigente, sino también otros aspectos de singularidad. Cabe mencionar que en el área de Proyecto no se observó actividad de especies endémicas o que presenten rangos de distribución restringidos. A la vez, no se presentan especies con requerimientos específicos de hábitats para completar sus ciclos reproductivos, y que se encuentren contenidos al interior del Área de Influencia del Proyecto. Todas las especies presentan amplios rangos de distribución, siendo algunas de estas de distribución global.

Del total de especies de avifauna registradas en la elaboración de la línea de base del Proyecto, una es considerada como de aquellas sobre las cuales la contaminación lumínica tiene mayor incidencia negativa, y corresponde a Pelecanoides gamotii (Yunco), especie que además es considerada En Peligro (DS N° 79/2018 MMA) por el Reglamento de Clasificación de Especies Silvestres. El resto de especies registradas en el Área de Influencia del Proyecto, y que presentan categorías de conservación vigentes de amenaza (Cuadro N° 3.2 del anexo "Análisis de Riesgo de Avifauna por fuentes lumínicas fijas y móviles), revisado los antecedentes, no muestran tener especial riesgo de afectación por contaminación lumínica, y sus amenazas están principalmente relacionadas a la

intervención directa de sus hábitats reproductivos asociados a las áreas costeras y próximas a estas (islotes).

Revisado los antecedentes sobre el tipo de iluminación específica que es especialmente nociva para las especies en mayor grado susceptibles de sufrir afectación por contaminación lumínica, se reporta que los espectros más perjudiciales para las aves corresponden aquellos por sobre los 6000°K, asociados a la luz azul. En este sentido, cabe mencionar que el Proyecto contempla un diseño de iluminación ajustado a la norma vigente, y que restringe el uso del tipo de iluminación nociva para la avifauna, por lo cual no se espera que existan efectos adversos para la avifauna relacionados a contaminación lumínica. Se considerarán las indicaciones y recomendaciones que se establecen en la Guía para la Iluminación Amigable con Aves Marinas en Chile (2022), en la cual se enumeran una serie de recomendaciones a ser implementadas en áreas industriales destinadas a minimizar la probabilidad de afectación de individuos de avifauna en general, y especies de interés en particular.

Con relación a las fuentes móviles tales como las embarcaciones mayores, estas se estiman en máximo una (1) por terminal al día y de acuerdo a lo señalado en la respuesta 7.6 de la Adenda 2, se considera como medida tanto para embarcaciones menores como mayores, minimizar el uso de luces, usando sólo las que permitan la ejecución de las actividades de carga y descarga en las embarcaciones de forma segura, con la finalidad de minimizar cualquier afectación en el comportamiento de la avifauna. Además, se minimizará el uso de luminarias en el sector de los módulos de desalinización, reduciendo a luces a nivel de piso, que tenga como fin sólo el acceso a ese módulo en caso de ser requerido, durante la noche.

De igual manera, el resto de las fuentes móviles tales como embarcaciones, vehículos livianos y camiones, se minimizará el uso de luces considerando para las luminarias a utilizar por el proyecto en su operación los siguientes criterios de diseño:

- Uso de sensores de movimiento en las iluminarias, de modo que éstas estén encendidas sólo en el caso de la presencia de personal en el sector.
- El tipo de luz de las luminarias debe ser luz LED en el rango amarillo a ámbar, cálida. Las luces LED a utilizar serán del tipo alumbrado público.
- Las luminarias estarán cubiertas y dispuestas de forma de evitar que la emisión de la luz pase por encima de la horizontal del foco, y que vaya hacia el cielo.
- Se evitará la instalación de superficies reflectivas en los sectores donde se instalen las luminarias.

En base al análisis previo, es posible indicar que no fue necesario redefinir el área de influencia de ecosistemas marinos, dado las características de las luminarias exteriores que serán utilizadas en el Proyecto, por lo cual no se espera que existan efectos adversos para la avifauna relacionados a contaminación lumínica. Lo anterior debido a que el diseño de iluminación estará ajustado a la norma vigente, que restringe el uso del tipo de iluminación nociva para la avifauna, y se considerarán las indicaciones y recomendaciones que se establecen en la Guía para la Iluminación Amigable con Aves Marinas en Chile (2022).

- **La normativa y procedimientos sectoriales obligan al recambio de aguas de lastre por fuera de las 12 millas náuticas. A su vez, diferentes autores (ej. Raaymakers, 2001; De Poorter, 2009) han mostrado el tráfico de naves marinas como principal causante de la introducción de especies exóticas en ambientes marinos debido al recambio de las aguas de lastre e incrustaciones en los cascos de las naves. Con lo anterior, el Titular debe definir un área de recambio de aguas de lastre, incluirla como área de influencia del Proyecto, realizar la caracterización ambiental de dicha área, realizar la evaluación de impacto correspondiente y proponer medidas de mitigación/compensación acorde a los**

impactos identificados, toda vez que el cumplimiento normativo no garantiza la no afectación del medio ambiente.

En relación con lo solicitado se debe mencionar que en primera instancia que no es factible establecer un monitoreo específico de detección temprana y erradicación de especies marinas no nativas, debido al estancamiento que puede ocasionar durante el proceso de carga y descarga de las naves, aumentando las probabilidades de colisión u otros incidentes en el sector. Igualmente se presenta en Adenda Excepcional el Plan de Vigilancia Ambiental que consiste en el monitoreo de la calidad de la columna de agua y sedimentos marinos en el área de proyecto.

Ante esta situación, el Titular se compromete recordar a todas las naves mayores que operen en el Terminal de Graneles Limpios y Terminal Multipropósito, dar cumplimiento a los procedimientos y recomendaciones dispuestas en la Resolución DGTM y MM. ORD. N° 12600/98 VRS del 24 de enero de 2012, (A-51/002), con objeto de reducir los riesgos de introducción de especies exóticas invasoras y agentes patógenos por las aguas de lastre y sedimentos de buques que ingresan a los puertos. A su vez se indica que los procedimientos y protocolos de cambio de aguas de lastre en embarcaciones generales están normados y son fiscalizados por la autoridad marítima.

Cabe destacar que los procedimientos y protocolos de cambio de aguas de lastre y protocolos en general de embarcaciones se encuentran normados y son fiscalizados por la autoridad marítima. Respecto a monitoreos, se realizará un PVA que consiste en monitoreo de calidad de columna de agua y sedimentos marinos en el área del proyecto.

- **En base a la definición del área de recambio de aguas de lastre, se debe identificar las rutas a utilizar por las busques (área de recambio-Puerto), e integrarlas al área de influencia y evaluación de impactos del Proyecto. Asimismo, el Titular debe considerar dentro del área de influencia y caracterizar ambientalmente los sectores de anclaje, fondeo, fondeo de giro, espera y las rutas desde estos hacia los terminales portuarios proyectados para la correcta evaluación de impacto ambiental.**

En relación con lo observado y en base a la respuesta anterior, no corresponde indicar el área de recambio de aguas de lastre. No obstante, con el fin de considerar en la evaluación ambiental todas las posibles acciones y actividades que guardan relación con el Proyecto, es pertinente mencionar que el Titular ha sugerido en el EIA potenciales áreas como zonas de fondeo, espera y maniobra.

Estas zonas serán definidas por la Autoridad Marítima. Su finalidad es delimitar el área marítima en la que las naves deberán permanecer temporalmente en situaciones de contingencia, cuando no sea posible atracar en el Puerto o zarpar hacia aguas exteriores, como, por ejemplo, en casos de condiciones climáticas que lo impidan. En condiciones operativas normales del Puerto, las naves no ingresan ni permanecen en estas zonas, sino que se dirigen directamente a los Terminales de Atraque a través de las rutas de navegación establecidas y, posteriormente, zarpan desde los Terminales hacia aguas exteriores por las mismas rutas.

La confirmación definitiva de las zonas de fondeo espera y maniobra, así como su ubicación respecto al Puerto propuesto por el Titular y las condiciones, obligaciones y restricciones para su uso por las Naves, serán determinadas por la Autoridad Marítima de acuerdo con el D.L. N°2.222, y serán exigidas directamente por dicha Autoridad a las Naves de terceros. Sin perjuicio de que el cumplimiento de dichas exigencias por las Naves de terceros no es responsabilidad de Copiaport como Titular del Puerto, el Titular se compromete a estar en todo momento disponible para posible colaboración con la Autoridad Marítima respecto de facilitar y/o hacer seguimiento de dicho cumplimiento.

Sobre la base de los antecedentes expuestos durante todo el proceso de evaluación de este Proyecto (EIA y Adendas a la fecha), es importante mencionar que el Titular, desde el ingreso del Estudio de Impacto Ambiental, ha considerado e incluido las zonas propuestas de fondeo, espera y maniobra en el área de Influencia del Proyecto Copiaport-E, específicamente para el componente medio humano. Estas zonas fueron incluidas debido a que podrían generar interferencias con los sistemas de vida de los grupos humanos de Bahía Salada (ej. ver Figura 3.21.12, página 50, del Capítulo 3.21 del EIA). Es así como se ha reconocido la interferencia potencial de la operación del Proyecto entre estas zonas y las rutas de navegación de las embarcaciones menores utilizadas por los grupos humanos que se desplazan desde el sector de Maldonado y/o Bahía Salada Norte hacia el sector de Pajonales (o hasta sector de la pingüinera), y viceversa. Estas interferencias ya han sido evaluadas, como se detalla en los impactos de Medio Humano IMH-02-OP e IMH-03-OP.

Con el objetivo de aportar antecedentes sobre la caracterización base del lecho marino respecto a la posible presencia de macroalgas Laminariales, especialmente M. pyrifera y L. trabeculata (recursos extractivos), en las áreas propuestas como zonas de fondeo y espera para las naves en situaciones de contingencias en las que no sea posible el atraque en el Puerto o el zarpe hacia aguas exteriores, el Titular llevó a cabo una prospección submarina durante el verano de 2025. Esta prospección se realizó mediante filmación del fondo marino utilizando un equipo ROV submarino FIFISH V6 pro. Esta prospección submarina se diseñó con el objetivo de contar con antecedentes que permitieran caracterizar las potenciales zonas de fondeo y espera, contando con evidencia de la presencia o ausencia de agregaciones importantes de algas (recursos hidrobiológicos) que pudieran ser objeto de un eventual interés como recurso extractivo, con el foco de interés en macroalgas laminariales tales como Macrocystis pyrifera (huiro flotador) y Lessonia trabeculata (huiro palo).

En relación con Animales Silvestres

- **En el acápite 3.11.2, sobre Área de influencia y Animales silvestres, el Titular presenta información sobre el ámbito de hogar (360 km2) y movimientos diarios (400 m) de la especie Lama guanicoe. Así también presenta información sobre el AI utilizada por otros autores, las cuales alcanzan hasta los 400 m. Por el contrario, el AI definida por el Titular es de apenas 100 m lo que de acuerdo con los mismos antecedentes presentados se considera insuficiente. Por otro lado, el Titular debe integrar como criterio para la determinación de su área de influencia las componentes luminosidad, ruido y vibraciones. La nueva área de influencia debe ser caracterizada tomando en cuenta la representatividad espacio temporal, para la posterior evaluación de impacto ambiental.**

En relación con lo señalado a modo de aclaración, se reitera la metodología utilizada para definir el Área de Influencia del Componente Fauna Terrestre, tal como se describió en Capítulo 3 – EIA, acápite 3.11.2.

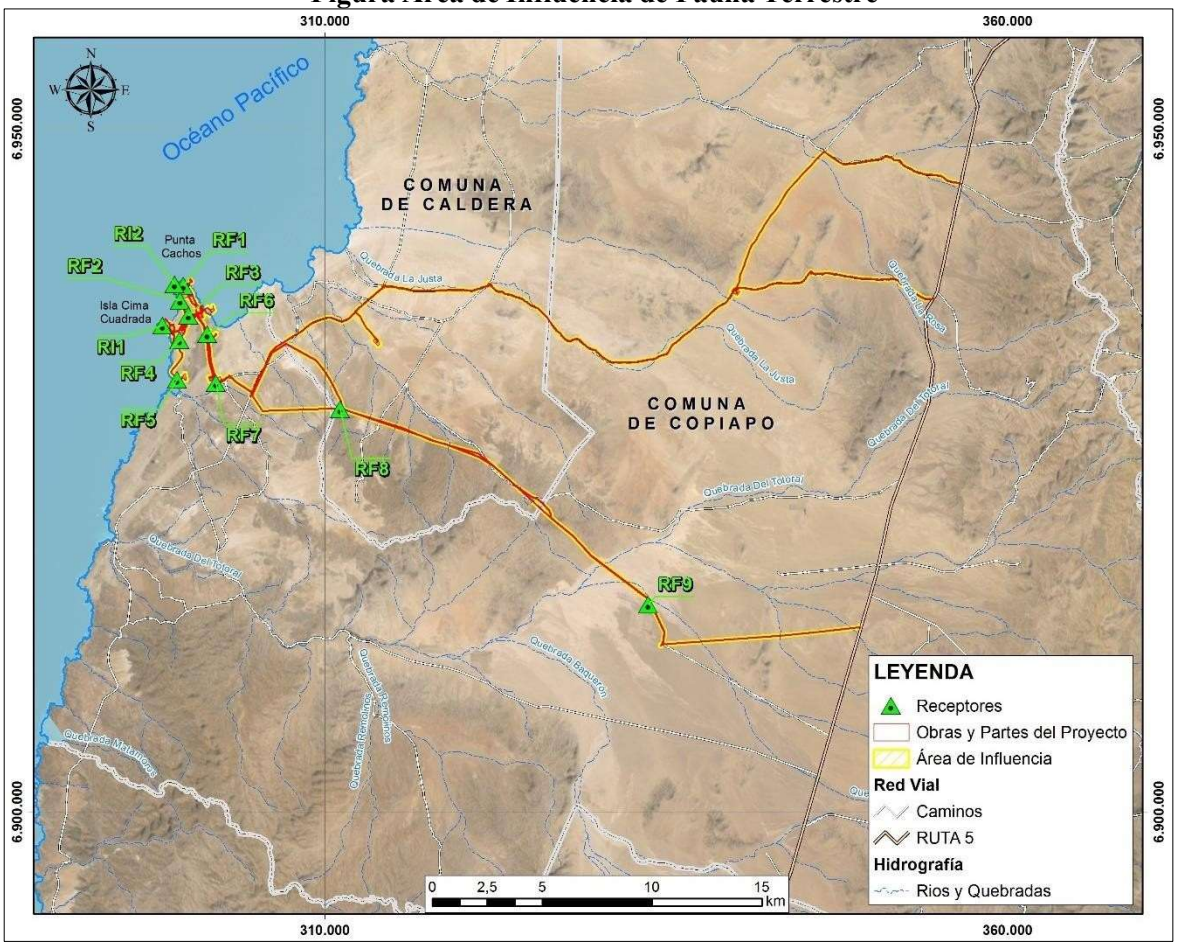
El AI del componente Fauna Terrestre fue definida en base a la metodología propuesta en la "Guía para la Descripción de los Componentes Suelo, Flora y Fauna Silvestre en el SEIA" (SEA, 2015) y en la "Guía sobre el Área de Influencia en el SEIA" (SEA, 2017).

De esta forma, el AI fue definida en función de las áreas que serán intervenidas por el emplazamiento de obras y partes del Proyecto, los ambientes para vertebrados terrestres definidos según las unidades homogéneas de vegetación descritos en la línea de base de Flora y Vegetación, así como los posibles efectos de las emisiones de ruido sobre los potenciales hábitats sensibles existentes, lo cual en sus distintas fases puedan afectar potencialmente la fauna vertebrada.

Se consideró como referencia para la definición del AI del Proyecto los rangos de ámbito de hogar de especies con alta vagilidad y potencialidad de presentar actividad en el área de Proyecto. Este criterio se basa en el anidamiento de rangos de ámbitos de hogar que existe para especies menos vágiles, considerando los movimientos de fauna terrestre, excluyendo a especies de avifauna (migratorias o con movimientos amplios a nivel geográfico). Se tomó como referencia entonces a la especie Lama guanicoe (guanaco), la cual presenta amplios movimientos diarios como estacionales. Si bien se considera que el territorio de movimiento de estacional de una población de la especie puede alcanzar hasta los 360 km2 (Bonacic et al, 2011) *, los movimientos diarios de la población podrían alcanzar hasta los 400 m, lo cual se toma como referencia en la presente Línea de Base, la cual toma relevancia en el Sector Obras Lineales del Proyecto, que es donde se concentra el registro de actividad de individuos de la especie. Es por eso que se estableció un buffer de 100 m en torno a las obras, la cual podría verse perturbada frente a la presencia humana durante la construcción y operación del Proyecto, y para lo cual algunos autores como Malo et al. (2011), Marino y Johnson (2012) y Donadio y Buskirk (2006) consideran una distancia entre los 75 y 385 m. Este buffer se considera suficiente también para evaluar además los potenciales impactos sobre grupos de menor movilidad, tales como anfibios, reptiles y micromamíferos.

En la figura siguiente se muestra el AI definida para Fauna Terrestre, según los criterios presentados anteriormente.

Figura Área de Influencia de Fauna Terrestre



Fuente: Capítulo 3.11 del EIA – Línea de Base Fauna Terrestre.

Expuesto lo anterior, se indica el buffer del Área de Influencia consideró de 100 metros para Fauna Terrestre, esto se atribuye a la justificación antes descrita, otorgando relevancia a las características de las obras lineales y su forma de construcción, es decir línea de aducción de agua y línea de transmisión eléctrica, pues los frentes de trabajo son acotados y se mueven de manera lineal, por lo cual la afectación sobre estas especies en ningún caso podría suceder más allá de 100 metros por cada lado de estas obras, e incluso la estimación es conservadora tomando en consideración un espacio amplio de movimiento del personal, equipos y vehículos.

Por otra parte, tal como se indica, sí se consideró la posible afectación de las emisiones de ruido y vibraciones en el rango establecido.

En relación a la luminosidad, es importante indicar que para evitar los efectos de las luminarias sobre las especies de aves sensibles a la luz, se desarrolló un plan de luminarias en base a los documentos "Diagnóstico y lineamientos para mitigar los efectos de la contaminación lumínica sobre golondrinas de mar en el norte de Chile" (ROC 20201), "Evaluación del impacto de la contaminación lumínica sobre las aves marinas en Chile: Diagnóstico y propuestas" (Silva et al. 2022) y el Anteproyecto de la norma de emisión (R.E. N° 238/2021 del MMA), en base a la revisión del D.S. 43/2012, del Ministerio del Medio Ambiente, que establece norma de emisión para la regulación de la contaminación lumínica. Así, se cumplirá con las siguientes directrices:

- Se reducirá el número de luminarias.
- Se elegirán luces cálidas por sobre luces frías, evitando luminarias de tipo halógeno y LED blanco.
- Se orientarán las luminarias hacia el suelo.
- Se implementarán de luminarias con protecciones o capuchas (shielded lights).
- Se implementarán sensores de movimiento o timmers para zonas de uso variable.
- Se utilizarán luminarias de la menor intensidad posible y en los períodos estrictamente necesarios para el desarrollo seguro del trabajo en las instalaciones del proyecto, de acuerdo con el uso previsto para cada área.

En relación con la LÍNEA DE BASE Medio Marino

Las metodologías de muestreo utilizadas para la caracterización del ecosistema marino no se encuentran justificadas respecto al esfuerzo de muestreo realizado. Es por ello que el Titular debe realizar análisis mediante curvas de acumulación y de rarefracción, y aplicar técnicas de calidad del inventario de especies para la evaluación del esfuerzo de muestreo ejecutado.

- **No obstante, esto, se destaca que los resultados de diferentes indicadores biológicos (ej, riqueza y abundancia) se encuentran subestimados por la metodología de muestreo utilizada. Como ejemplo, para riqueza la Línea de base de ecosistemas marinos no registró; Orcinus orca o Balaenoptera Physalus, en el caso de los mamíferos marinos, o Chelonia mydas para reptiles marinos, todas especies registradas en el primer ingreso del Proyecto al SEIA. En el caso de la ictiofauna, el Titular declara el registro de 8 de 26 especies potenciales, lejos de las aproximadamente 20 especies de peces registrados en el primer ingreso del proyecto al SEIA. En avifauna, la línea de base de ecosistemas marinos registró sólo 21 especies, mientras que el primer ingreso del proyecto al SEIA registró un poco más de 31 especies.**
- **En la misma línea, el inventario de especies se encuentra además subvalorado por la falta de representatividad temporal del muestreo, el cual sólo se realizó en invierno y verano, no registrando con ello la variabilidad temporal anual (cuatro estaciones**

del año). En específico la Línea de base no realizó un muestro en primavera, en la cual existe una mayor disponibilidad de nutrientes en el medio marino (Velasco, 2019), por lo que es esperable un aumento en la productividad primaria, y, por ende, mayor riqueza y abundancia de biodiversidad.

- **Con estos antecedentes, se concluye que el Proyecto no presentó información esencial que permita realizar una correcta evaluación de impacto ambiental temprana, debido a problemas metodológicos en el levantamiento de información primaria, y dado a que no tomó en consideración el conocimiento disponible. Respecto esto último, se hace hincapié que de acuerdo a la Línea de Base de la primera presentación del proyecto y a registros de la autoridad ambiental pesquera, se han registrado en el área de Bahía Chasco registros de Balaenoptera Physalus y Eubalaena australis, por lo que el Titular debe presentar un estudio específico, con representatividad espacio temporal, que permita la evaluación de impactos del Proyecto sobre estas, y otras especies de cetáceos, que se encuentran en categoría de conservación.**

En relación con lo observado se indica que Las metodologías de muestreo presentada en el acápite 3 de la línea de base de ecosistemas marinos fue propuesta y realizada acorde a los estándares SEIA y específica para cada grupo de especies, Fitoplancton, zooplancton, comunidades Bentónicas, Aves, Mamíferos, Reptiles y otros.

Respecto a las especies de peces, se aclara que tal como establece en el estudio de Ictiofauna presentado en el Anexo 3.13.8 del EIA, se identificaron al menos, 20 especies de peces, considerando principalmente los estudios efectuados in situ y lo indicado por los pescadores en las entrevistas como fuente primaria de información. Las especies identificadas serían: Dorado (Seriola lalandi), jurel (Trachurus murphyi), cojinoba del Norte (Seriolella violacea), cabrilla española (Paralabrax humeralis), vieja (Graus nigra), apañado (Hemilutjanus macrophthalmos), bilagay (Cheilodactylus variegatus), rollizo (Pinguipes chilensis) y pejeperro (Semicossyphus darwini). De todas estas especies, solo el jurel y la cojinoba del Norte tienen medidas administrativas que aplican para la Región de Atacama. Con respecto a la Avifauna, la temporalidad de las campañas del levantamiento de las líneas de base y/o las características migratorias de algunas de las especies hacen factible que estas no sean observadas durante las campañas y se aclara que la caracterización de fauna fue realizada de manera adecuada acorde a los estándares SEIA.

Respecto al registro de Chelonya mydas (tortuga verde), si bien no se ha identificado en la línea de base, se presenta estudio complementario de "Ámbito de hogar (home range) o desplazamientos locales de tortugas marinas de Caleta Chascos" (Anexo N°4.7 Adenda Técnica), se logró determinar los desplazamientos de las tortugas que se congregan en Bahía Salado, muestran un uso del espacio bastante acotado al submareal somero de Playa Hedionda de Caleta Chascos. Los desplazamientos fuera del área acotada son de muy baja frecuencia y ocurren principalmente hacia sectores costeros aledaños de fondos someros.

El hecho de que exista un notable atractivo para estos ejemplares cuyas condiciones permiten la estadía extendida en el tiempo dentro de un reducido espacio en el sector denominado Playa Hedionda, facilita la aplicación de planes de conservación de la especie a partir de la protección de su hábitat significativo. El uso del hábitat por parte de las tortugas, sobre la base de las distribuciones y desplazamientos registrados a través de su seguimiento satelital, permite diseñar y aplicar planes de manejo territorial dado el bajo riesgo que presenta su acotada distribución espacial y ordenado modelo de desplazamientos por el área.

Respecto a la falta de muestreo durante la época de primavera se llevó a cabo una caracterización complementaria de ecosistemas marinos a través de una campaña adicional de primavera cuyos resultados e informe se presentan en el Anexo N°4.3 de la Adenda N° 1.

Igualmente se presenta en el Adenda Excepcional como parte del Anexo 10.1 el Plan de Vigilancia Ambiental actualizado para el medio marino, el cual tiene por objetivo principal el establecer un seguimiento de las condiciones ambientales del Proyecto de manera de lograr verificar el cumplimiento de las normas ambientales aplicables y detectar de manera temprana cualquier efecto no previsto o no deseado, de modo que sea posible controlarlo, aplicando oportunamente las medidas o acciones pertinentes:

a) Previo al inicio de la fase de construcción del Proyecto;
b) Durante las actividades de la fase de construcción; y,
c) Durante la fase de operación del Proyecto.

Adicionalmente, durante el año 2024 se realizaron campañas adicionales, de stock para macroalgas y pasto marino, los que se presentan en el Anexo 3.1 del Adenda Excepcional.

En relación con Animales Silvestres

- **El Titular presenta una caracterización ambiental basada en campañas puntuales para 3 años (2017-2019), con un promedio de 1,6 campañas por año. A nivel de grupos, para micromamíferos sólo se realizaron dos campañas de muestreo en el sector de las obras lineales y sólo se realizó una campaña con puntos de observación de avifauna, A nivel especial, en la Figura N° 3.11.10 de la línea de base se observa que vastos sectores de intervención del Proyecto se encuentran sin caracterizar, lo cual es especialmente relevante para las especies de reptiles. También se observa que varios puntos de muestreo se encuentran fuera del área de intervención y del área de influencia definida por el Titular. Por otro lado, en la Figura N° 3.11.14 se observa que el muestreo de quirópteros sólo se realizó en el sector puerto, dejando con ello fuera del estudio el sector de obras lineales, que según declara el Titular representa cerca del 85% del área de intervención del Proyecto. Con lo anterior, se puede asegurar que los resultados de la línea de base carecen de representatividad espacio- temporal**.

En relación con lo observado respecto a la caracterización de fauna vertebrada a través del Área de Influencia del Proyecto, esta tuvo la finalidad de tener una aproximación certera a la riqueza y abundancia de especies, de acuerdo con lo establecido en la "Guía de Evaluación Ambiental del Componente Fauna Silvestre" del SEIA (2017). Para este motivo, las campañas de terreno realizadas fueron ejecutadas para estaciones contrastantes, teniendo esto el objetivo de capturar dentro de los datos obtenidos en terreno el efecto de la estacionalidad, lo cual es especialmente relevante para fauna de movilidad reducida como micromamíferos y reptiles, especies las cuales son en principio las más susceptibles en sufrir afectación a causa de la intervención directa de superficies, acción que provoca perturbación y modificación de los hábitats y microhábitats.

Cuadro Campañas de terreno ejecutadas a través del Área de Influencia del Proyecto

CAMPAÑA	FECHAS DE EJECUCIÓN	DURACIÓN (DIAS)	ESTACIÓN	N° PROFESIONALES EN TERRENO	HORAS EFECTIVAS EJECUTADAS

Campaña N°1	04 al 07 diciembre 2017	4	Primavera	4	126
Campaña N° 2	11 al 14 junio 2018	4	Otoño	4	126
Campaña N° 3	10 al 13 de septiembre 2018	4	Invierno	4	126
Campaña N° 4	07 al 10 de enero 2019	4	Verano	4	126
Campaña N° 5	14 al 18 de Octubre 2019	5	Primavera	6	189

Fuente: INERCO, 2022.

Como resultado de la caracterización de fauna vertebrada y desde la evaluación de eventuales impactos de las obras del Proyecto, se consideró la ejecución de medidas de manejo de fauna destinadas a evitar la pérdida de individuos de especies sensibles, incluyendo entonces la medida de Plan de Rescate y Relocalización como medida de mitigación.

Para asegurar la representatividad del muestreo realizado en la caracterización de fauna, se buscó capturar tanto la riqueza como la abundancia de especies presentes en el área de influencia del proyecto, conforme a lo establecido en la Guía de Evaluación Ambiental del Componente Fauna Silvestre del SEIA (2017). Esta área incluye una diversidad de hábitats y microhábitats, muchos de los cuales se encuentran tanto dentro de las superficies donde se ejecutarán las obras como en sectores adyacentes.

Es importante señalar que la línea base debe reflejar especies representativas de los hábitats presentes y no necesariamente abarcar la totalidad del área del proyecto. En ese sentido, si una especie es registrada en un hábitat específico que se encuentra tanto dentro como fuera del área del proyecto, puede considerarse representativa de todos los sectores que contengan ese mismo tipo de hábitat, sin requerirse un muestreo exhaustivo de toda la superficie.

Por esta razón, se emplean metodologías de muestreo mediante puntos, áreas y transectas, en lugar de una prospección completa del trazado. Así, muchos de los puntos de muestreo se localizan directamente sobre las superficies de obras, mientras que otros se ubican en zonas externas a estas, con el objetivo de evitar sesgos que pudieran afectar la estimación de riqueza y abundancia de fauna registrada en terreno. Esta estrategia permite una adecuada representación de la diversidad de especies y hábitats presentes en el área destinada a la construcción y operación del proyecto.

De esta manera, la caracterización en el sector del proyecto que contempla obras lineales se enfocó principalmente en el registro de especies de alta movilidad, dado que estas podrían verse afectadas por posibles barreras al libre desplazamiento y a la conectividad entre poblaciones. En cuanto a la intervención de hábitats y microhábitats, las obras lineales presentan un impacto espacial reducido. Según lo establecido en las guías de referencia, no se requieren medidas específicas para fauna de baja movilidad en este tipo de intervenciones, salvo la aplicación de perturbaciones controladas antes del inicio de las obras. Es por este motivo que los esfuerzos de muestreo se centraron en el registro de especies de baja movilidad con actividad en los sectores de obras en los cuales se extenderán las obras poligonales de mayor extensión, y sobre las cuales, a priori, de debe contar con la ejecución de la medida de rescate y relocalización de especies.

En relación con EVALUACIÓN DE IMPACTOS Medio Marino

De la evaluación de impacto en medio marino, se solicita aclarar/comentar/responder lo siguiente:

i. **El Anexo 4.3 B el Titular presenta una modelación de las concentraciones de sólidos(mg/l) en la columna de agua que producirán las actividades de dragado y vertimiento. Al respecto se solicita realizar la modelación de tasas de sedimentación con el fin de evaluar los impactos sobre especies hidrobiológicas bentónicas, con énfasis en bancos naturales y en las praderas de pasto marinos y en el huiro flotador Macrocystis sp, especies que son base de la alimentación de la tortuga marina presente en el área de Bahía Chasco (Contardo et al. 2016).**

ii. **El Titular reconoce como medida de mitigación la cortina antiturbidez, por lo que la evaluación de impacto debe realizarse sin la implementación de la medida propuesta y de forma posterior realizar la evaluación de medidas de mitigación, reparación o compensación, y el plan de seguimiento. Todo lo anterior, en base a los requerimientos establecidos en el D.S. 40/12 del MMA.**

iii. **El Titular debe considerar la modelación de las condiciones de erosión/sedimentación e hidrodinámicas en toda la Bahía Chasco, debido a la importancia del ecosistema presente y en especial debido a la presencia de praderas marinas, formaciones de huiro flotador y C mydas.**

iv. **El Titular debe considerar la afectación en la biota y físico química del agua tomando en consideración el cruce de las diferentes fases del proyecto CopiaPort-E y las fases de construcción, operación y cierre del proyecto Andes LNG, el cual actualmente se encuentra en reclamación administrativa.**

En relación con lo solicitado se informa que en Adenda Excepcional se actualizaron las siguientes evaluaciones de impacto, las que fueron presentadas en la Respuestas a las Observaciones 6.3 de recursos bentónicos; 6.4 de suelo marino; 7.9 de stock de macroalgas, y 8.2 de pérdida de pasto marino, todas correspondientes a la Adenda Excepcional.

i. El Anexo 4.3 B el Titular presenta una modelación de las concentraciones de sólidos (mg/l) en la columna de agua que producirán las actividades de dragado y vertimiento. Al respecto se solicita realizar la modelación de tasas de sedimentación con el fin de evaluar los impactos sobre especies hidrobiológicas bentónicas, con énfasis en bancos naturales y en las praderas de pasto marinos y en el huiro flotador Macrocystis sp, especies que son base de la alimentación de la tortuga marina presente en el área de Bahía Chasco (Contardo et al. 2016).

Según lo señalado en el Anexo 4.3A de la Adenda (Modelo de Suspensión de Sedimentos Transporte Litoral) en el sector norte y sur de la isla Cima Cuadrada se obtuvieron tasas totales de transporte de sedimentos iguales a 1-106 m3 /año/m, los cuales se desarrollan cercanos a la costa debido a la rompiente del oleaje incidente en ambos sectores, siendo estas magnitudes iguales a las determinadas previamente para la situación actual. Esto sería indicador de que **el efecto del terminal multipropósito sobre la dinámica del transporte de sedimentos es local y no afectaría lo que ocurre en el sector oeste de Punta Cachos**.

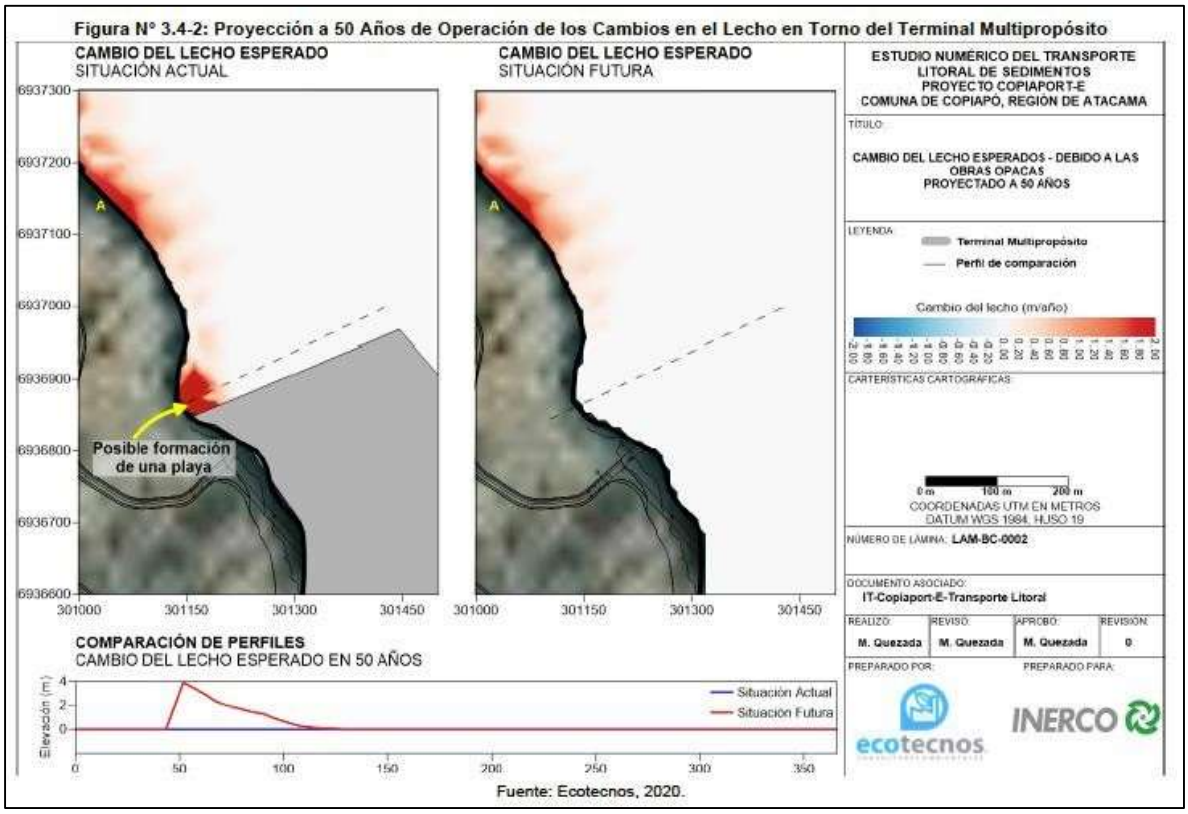
Para el caso de Bahía Chasco, la baja capacidad de arrastre de sedimentos propicia la formación de sectores de acumulación de arenas y formaciones de playas, las que, si bien son angostas y de poca área de solana, si se forman y permanecen en el tiempo.

En el caso de la Acumulación de Sedimentos, simulando la presencia del proyecto a 50 años de operación, en el sector de Punta Cachos se visualiza que existe una tendencia a la acumulación de sedimentos, la cual alcanzaría los 2 m/año. Sin embargo, esta zona es altamente dinámica y no se espera la formación de playas, pues no se ha visualizado dicha situación en los años en que Punta Cachos en su estado natural. Para el caso del interior de Bahía Chasco, se visualiza una acumulación

de sedimentos concordante con la playa que se encuentra en dicho sector (Playa La Hedionda). **Lo anteriormente descrito, permite estimar que la playa formada en el bolsón de la bahía no se vería afectada en su estabilidad, es decir, no se vería sometida a procesos de erosión y continuaría su funcionamiento tal como lo ha desarrollado hasta la fecha.**

Sin perjuicio de lo anterior, en el extremo norte del terminal multipropósito, se puede advertir que, en una ventana temporal de un año de operación del proyecto, los cambios serían poco significativos, sin embargo, cuando se proyecta a 50 años de operación del sitio portuario, se espera una acumulación significativa de sedimentos, los que harían variar el lecho en 2 metros y eventualmente podrían producir una playa con un área total de 8.000 m2 aproximadamente (Ver Figura a Continuación).

Figura Proyección de Tasa de Sedimentación a 50 años de operación del Terminal



Multipropósito, Proyecto CopiaPort-E.

Fuente: Ecotecnos, 2025.

Sin embargo, según lo señalado en el Anexo citado, sería recomendable una vez puesta en marcha la obra (Terminal Multipropósito), monitorear dicho sector pues si bien la modelación numérica se ha realizado con estricto rigor técnico, las estimaciones en materia de transporte de sedimentos son altamente variables e incluso pueden tener estimaciones que difieran con los datos reales, hasta en un orden de magnitud.

Un elemento importante a destacar es que la zona situada más al norte con tendencia a la acumulación se sedimentos (indicada en la figura anterior con una letra A) desaparece al hacer la resta de los resultados de la situación actual y la con obra. Lo anterior, sería un indicador que la sedimentación en dicho sector es natural y se debería principalmente a la pérdida de energía del oleaje debido a la

difracción que produce la Punta Cachos sobre los frentes de ondas que provienen desde el tercer cuadrante y que son los dominantes en el tiempo.

Considerando todos estos antecedentes, la obra Terminal Multipropósito del Proyecto no modificarían variaciones del oleaje incidentes, así como de las corrientes predominantes. No obstante, sí se detecta una variación en la tasa de acumulación de sedimentos en la zona norte aledaña a la Explanada de Respaldo del Terminal Multipropósito (posible formación de una playa), efecto ya evaluado en el impacto IOF-03-OP en Capítulo 4 del EIA). De esta forma, no resulta necesario, volver a reevaluar los impactos en las matrices de Flora, Fauna y calidad de las aguas.

ii. El Titular reconoce como medida de mitigación la cortina antiturbidez, por lo que la evaluación de impacto debe realizarse sin la implementación de la medida propuesta y de forma posterior realizar la evaluación de medidas de mitigación, reparación o compensación, y el plan de seguimiento. Todo lo anterior, en base a los requerimientos establecidos en el D.S. 40/12 del MMA.

En relación con lo observado cabe señalar que, si bien en caso de utilizarse tronaduras submarinas por el Proyecto, estas se ejecutarán de manera confinada en el fondo marino mediante perforaciones previas de pequeño diámetro en el lecho marino donde se colocarán los explosivos. Además, en la actualización del estudio de ruido submarino incluido en el Adenda Excepcional (Anexo 7.2) no se considera el factor de corrección de 0,4 correspondiente a tronaduras submarinas confinadas, establecido por la Norma Australiana AS 2187.2-2019. De esta forma, se asegura una evaluación conservadora desde el punto de vista de la protección de la fauna marina. Adicionalmente, en esta actualización se incorpora la evaluación del impacto potencial no solo sobre mamíferos marinos y pingüinos, sino también sobre tortugas marinas.

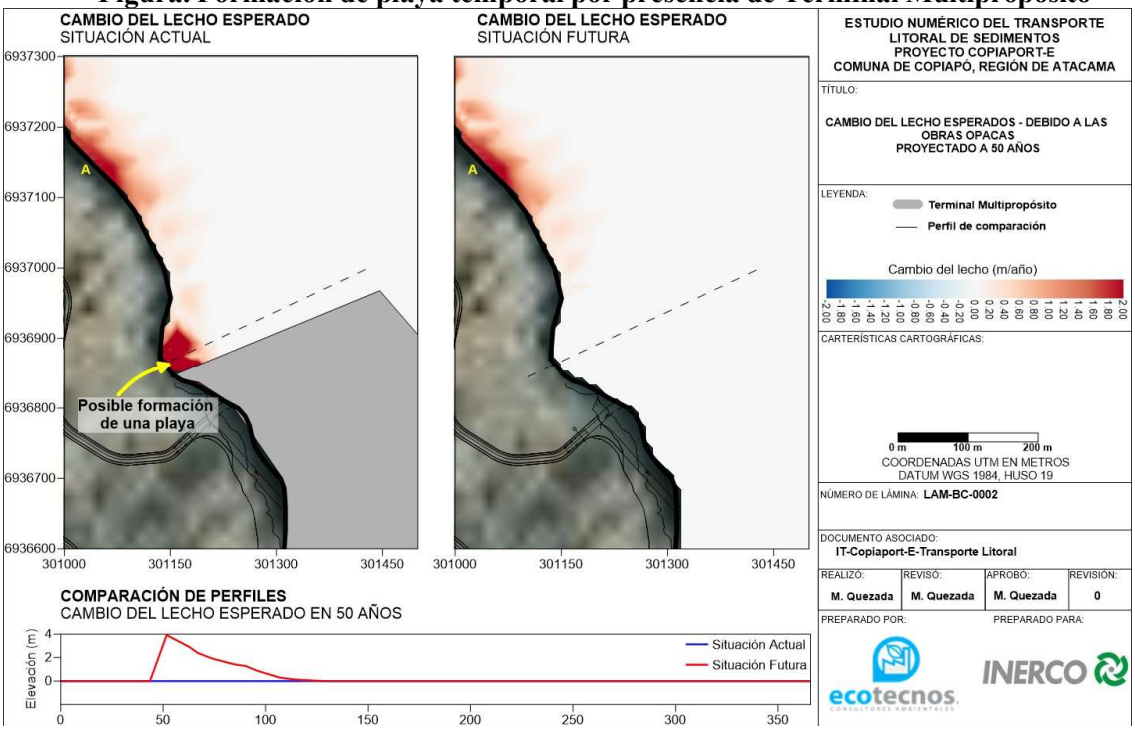
En lo que respecta a la cortina antiturbudez, esta será una medida de control que forma parte del diseño del proyecto, no una medida de mitigación.

En particular, dicha medida consiste en la instalación de una **doble cortina de burbujas** alrededor de cada sitio donde se realizarán las detonaciones. Esta tecnología es capaz, por sí sola, de generar una atenuación de aproximadamente **20 dB** en la sobrepresión provocada por las explosiones, reduciendo así de manera significativa las distancias en las que podrían generarse efectos adversos sobre la fauna marina.

Además, dado que la doble cortina de burbujas se encuentra emplazada en el entorno del área de dragado del Terminal Multipropósito en Bahía Chascos (obra que fue considerada en la modelación presentada en el Anexo N°4.3A del EIA, “Modelo de Suspensión de Sedimentos - Transporte Litoral”), los resultados indican que no se producirán diferencias significativas en las corrientes litorales ni en los arrastres de sedimentos entre la situación con proyecto y la condición actual. Esto se debe a que el área de dragado y el Terminal Multipropósito presentan un bajo gasto sólido.

No obstante, se estima que dicha obra generará una zona de retención de sedimentos en su sector norte, lo que podría dar origen a la formación de una pequeña playa de aproximadamente 0,8 hectáreas. Esta formación tenderá a disiparse de manera gradual a lo largo de la vida útil del proyecto, tal como se muestra en la figura siguiente.

Figura. Formación de playa temporal por presencia de Terminal Multipropósito



Fuente: Anexo Nº4.3A "Modelo Suspensión de Sedimentos - Transporte Litoral" del EIA.

Respecto al resto de la costa de Bahía Chascos, no se espera ningún tipo de cambios derivados de la construcción del TM ni obras asociadas, como el dragado y cortina antiturbidez.

En cuanto a la sedimentación, no existirá afectación fuera del área de explanada, ya que estará protegida por una geomanta, donde el material sólo se movilizará dentro del área protegida para el dragado y la posterior depositación de material donde se construirá explanada del multiproposito

iii. <u>El Titular debe considerar la modelación de las condiciones de erosión/sedimentación e hidrodinámicas en toda la Bahía Chasco, debido a la importancia del ecosistema presente y en especial debido a la presencia de praderas marinas, formaciones de huiro flotador y C mydas.</u>

Se señala que la modelación de las condiciones de erosión/sedimentación e hidrodinámicas en toda la Bahía Chasco se encuentra contenida en el Anexo Nº4.3A del EIA, "Modelo Suspensión de Sedimentos - Transporte Litoral".

iv. El Titular debe considerar la afectación en la biota y físico química del agua tomando en consideración el cruce de las diferentes fases del proyecto Copiaport-E y las fases de construcción, operación y cierre del proyecto Andes LNG, el cual actualmente se encuentra en reclamación administrativa.

Es importante destacar que la Res. Ex. N° 2023991011021, con fecha 27 de diciembre de 2023, indica que la RCA N° 65/2019 del Proyecto "Andes LNG" quedó sin efecto, y que dicho proyecto fue calificado ambientalmente desfavorable. Dado lo anterior no es pertinente establecer el efecto sinérgico solicitado.

- **De acuerdo con lo explicitado por el Titular en el modelo de ruido, el radio de influencia máximo calculado asociado a tronaduras submarinas (ruido impulsivo 130DBHT) posee un buffer de aproximadamente 411 metros en torno a las obras submarinas. Con lo anterior, el área afectada comprende una superficie mayor a 10 ha, cumpliendo con ello los criterios para valorar la magnitud del impacto como Alta (3). Como resultado de esto, el Titular debe recalificar el impacto IEM-06-CO como significativo, y proponer medidas de mitigación, compensación o reparación correspondientes**.

En relación con lo observado se aclara que en lo que respecta a ruido submarino y su potencial impacto sobre la fauna marina del entorno, se actualizó el informe de manera de incorporar las observaciones de la autoridad, el cual se encuentra en el Anexo 7.2 de la Adenda Complementaria Excepcional.

El estudio se ha desarrollado tomando como referencia lo establecido en la Guía del SEA "Criterio de evaluación en el SEIA: Predicción y evaluación de impactos por ruido submarino" publicado por el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA, 2022).

Los resultados de las modelaciones arrojaron que no se ocasionarán efectos fisiológicos por ruidos sobre la fauna de interés durante la construcción. Las zonas en las que potencialmente pudieran generarse efectos conductuales por ruido durante la construcción en la zona marina son muy acotadas en cuanto a su magnitud y no alcanzan las áreas definidas como hábitats relevantes para la fauna marina.

Durante la fase de operación, tampoco se espera que se generen efectos fisiológicos sobre la fauna marina. Los efectos conductuales por ruido durante esta fase se limitan como máximo al entorno de aproximadamente 1 kilómetro o menos respecto a la trayectoria de los buques que ingresan o salen de los terminales. Lo anterior, no se ha considerado un impacto significativo, ya que no hay efectos fisiológicos y la posible afectación conductual sería únicamente disuasoria, siendo la magnitud del área impactada poco relevante respecto a toda la extensión disponible para que estas especies pueden desplazarse bajo el agua y la frecuencia es acotada proyectándose un ingreso de buques por semana al terminal granelero y 2-3 buques al terminal multipropósito.

Finalmente resaltar que, según los resultados obtenidos en el estudio realizado, el impacto IEM-06-CO (tortugas), calificado como no significativo (-6), se mantiene ya que no se generarán efectos fisiológicos ni conductuales por ruidos sobre el área definida como hábitat relevante para tortugas en la zona.

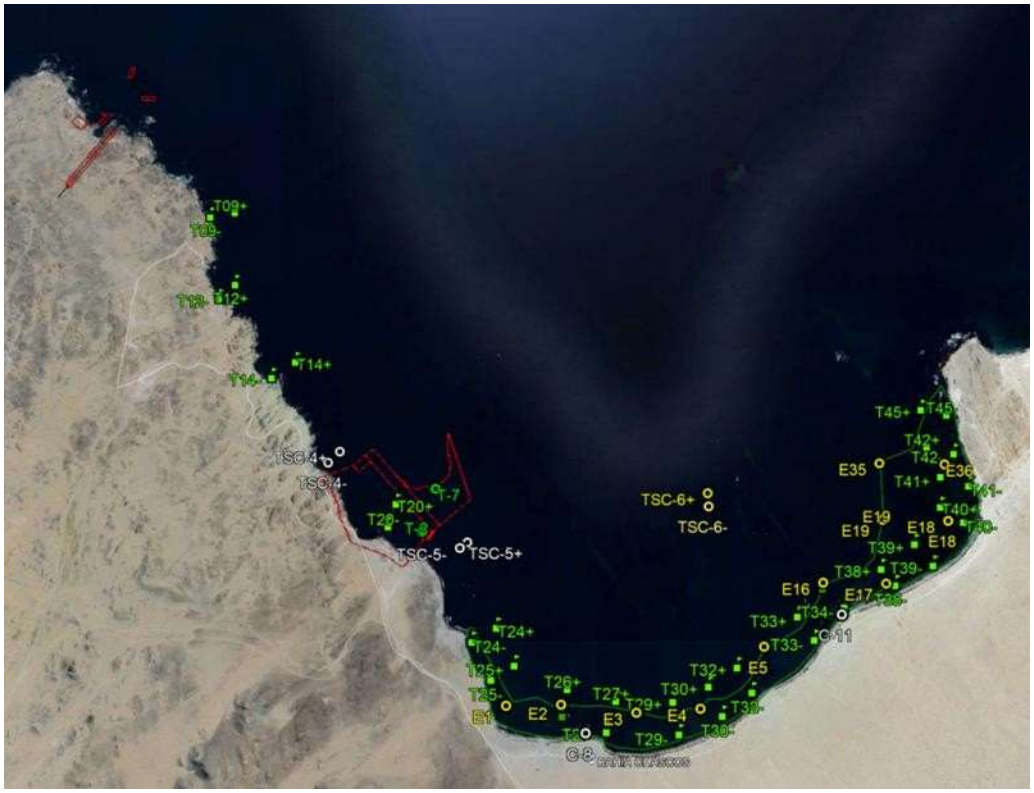
- **El Titular debe considerar las áreas de los sectores de anclaje, fondeo, fondeo de giro, espera y las rutas desde estos hacia los terminales portuarios proyectados y analizar su impacto en las rutas de desplazamiento de C. mydas. En forma complementaria, el Titular identifica en la Figura No 4.3-64 del Capítulo 4 que existe una importante área con presencia de pastos marinos colindante al terminal multipropósito e inmediatamente al NO del área de dragado, la cual de manera precautoria debe ser considerada como hábitat de C. mydas, dado a que es en esta área se estima que concentrará la mayor actividad portuaria asociada al terminal. Con estos antecedentes se estima que el área afectada comprende una superficie mayor a 10 ha, cumpliendo con ello los criterios para valorar la magnitud del impacto como Alto (3), teniendo con ello calificar el IEM-06-OP como significativo.**

En relación con lo observado se aclara que, en base a lo observado por la autoridad, se amplía el hábitat de relevancia para Chelonia Mydas. Para la delimitación del área considerada como hábitat de relevancia se ha tenido en consideración toda la información levantada, durante la evaluación ambiental del proyecto, respecto a avistamientos, detección mediante tecnología EFOR, y seguimiento satelital en Chelonia mydas.

Si bien se ha determinado que el rango de hogar de las tortugas que se congregan en Bahía Salado muestra un uso del espacio bastante acotado al submareal somero de Playa Hedionda, para efectos conservadores en la delimitación del hábitat de relevancia se ha considerado también **la presencia de pasto marino** de acuerdo con el levantamiento más reciente realizado en invierno del año 2024 (Informe de Determinación de Biomasa Huiral y Cobertura de Pasto Marino realizado por Ecotecnos, invierno 2024, y presentado, como Anexo 3.1 del Adenda Excepcional).

En base a dicho criterio, se define como hábitat de relevancia de Chelonia mydas aquellas áreas donde la cobertura de pasto marino logra conformar parches (excluyendo sectores donde sólo se registran foliolos aislados o coberturas extremadamente escasas). Así, se incluye el área comprendida entre la transecta TS-24 (transecta donde se registró pasto marino en un rango desde un 60% a 100% de cobertura, con una cobertura promedio de 78%) y la transecta TS-45 (con cobertura de pasto marino desde 55% a 100%, y un promedio del 70%), área que además coincide con avistamientos de ejemplares de Chelonia mydas en las campañas de línea base del Proyecto.

Figura. Transectas de monitoreo donde se ha registrado la presencia de *Zostera chilensis* en Bahía Chasco, periodo años 2019 al 2024, durante monitoreos de línea de base del EIA, y estudios complementarios en adendas del Proyecto Copiaport-e.



Línea roja continua representa obras marítimas del Proyecto. Línea continua verde representa hábitat de Zostera chilensis. Transectas en color blanco, verde y amarillo, aquellas donde se ha registrado la presencia de la especie. Transectas TSC-4, TSC-5, TS-2, TS-7, TS-9, TS-12, TS-14 y TS-20 con presencia de foliolo aislado no enraizado.TSC-6 (baja cobertura y aislada 1-3% de pasto marino).

Fuente: INERCO, 2025.

Es así como aplicando los criterios indicados anteriormente, se ha definido el hábitat de relevancia para tortugas marinas a efectos del estudio de ruido submarino, según las áreas con alta y media densidad de localizaciones de ejemplares de Chelonia mydas según lo expuesto en la Figura N°10 anterior, en complemento con las áreas de presencia de parches de pasto marino según el Anexo 3.1 del Adenda Excepcional. Se trata de una zona donde, en base a los resultados de línea de base y estudios complementarios, las tortugas se concentran y habitan temporalmente en el sector de playa La Hedionda para sus actividades de alimentación, dado que en Bahía Chasco no ocurre nidificación ni reproducción de Chelonia mydas (Guerra- Correa, 2023, comunicación personal).

Figura. Hábitats relevantes fauna marina - especie Tortuga verde.



En lo que respecta a las zonas de fondeo, espera y maniobra, es pertinente señalar que el Titular propone dichas zonas pero que finalmente estas serán definidas por la Autoridad Marítima. Su finalidad es delimitar el área marítima en la que las naves deberán permanecer temporalmente en situaciones de contingencia, cuando no sea posible atracar en el Puerto o zarpar hacia aguas exteriores, como, por ejemplo, en casos de condiciones climáticas que lo impidan. En condiciones operativas normales del Puerto, las naves no ingresan ni permanecen en estas zonas, sino que se dirigen directamente a los Terminales de Atraque a través de las rutas de navegación establecidas y, posteriormente, zarpan desde los Terminales hacia aguas exteriores por las mismas rutas

La confirmación definitiva de las zonas de fondeo espera y maniobra, así como su ubicación respecto al Puerto propuesto por el Titular y las condiciones, obligaciones y restricciones para su uso por las Naves, serán determinadas por la Autoridad Marítima de acuerdo con el D.L. N°2.222, y serán exigidas directamente por dicha Autoridad a las Naves de terceros. Sin perjuicio de que el cumplimiento de dichas exigencias por las Naves de terceros no es responsabilidad de Copiaport como Titular del Puerto, el Titular se compromete a estar en todo momento disponible para posible

colaboración con la Autoridad Marítima respecto de facilitar y/o hacer seguimiento de dicho cumplimiento.

No obstante, lo anterior, con el fin de considerar en la evaluación ambiental todas las posibles acciones y actividades que guardan relación con el Proyecto, es pertinente mencionar que el Titular ha sugerido en el EIA potenciales áreas como zonas de fondeo, espera y maniobra. Es así como con el objetivo de aportar antecedentes sobre la caracterización base del lecho marino respecto a la posible presencia de macroalgas Laminariales, especialmente M. pyrifera y L. trabeculata (recursos extractivos), en las áreas propuestas como zonas de fondeo y espera para las naves en situaciones de contingencias en las que no sea posible el atraque en el Puerto o el zarpe hacia aguas exteriores, el Titular llevó a cabo una prospección submarina durante el verano de 2025. Esta prospección se encuentra en detalle en el Anexo 2.1 de la Adenda Excepcional.

Dentro de los resultados obtenidos, como dato relevante, durante la prospección submarina no evidenciaron en ningún caso la presencia de Zostera chilensis, lo que era de suponer dado su rango batimétrico y su hábitat de relevancia acotado a condiciones someras y protegidas a la exposición del oleaje, entre otros factores y condiciones que se deben dar, para la presencia de esta especie. Dado ello es posible indicar que el hábitat de relevancia de la tortuga verde por alimento de pasto marino, no se amplía a dichas zonas.

En lo que respecta al impacto IEM-06-CO, dada la actualización del hábitat relevante de tortugas, junto con actualizaciones solicitadas por la autoridad, en el Anexo 7.2 del Adenda Excepcional, se encuentra el informe de ruido submarino y su potencial impacto sobre la fauna marina del entorno.

Al respecto, los resultados de las modelaciones arrojaron que no se ocasionarán efectos fisiológicos por ruidos sobre la fauna de interés durante la construcción. Las zonas en las que potencialmente pudieran generarse efectos conductuales por ruido durante la construcción en la zona marina son muy acotadas en cuanto a su magnitud y no alcanzan las áreas definidas como hábitats relevantes para la fauna marina.

En relación específica al impacto por ruido sobre las tortugas, los resultados del estudio indican que el impacto IEM-06-CO (tortugas), calificado como no significativo (-6), se mantiene sin modificaciones. Esto se debe a que no se generarán efectos fisiológicos ni conductuales sobre los individuos presentes en el área definida como hábitat relevante para esta especie en la zona de influencia del proyecto.

No obstante, lo anterior, el Titular propone los siguientes Compromisos Ambiental Voluntario asociados a la tortuga:

CAV-09: Estudio de tortugas.
CAV-09.1: Programa de difusión y capacitación al personal de CopiaPort-E, respecto al cuidado y protección de Chelonia mydas.
CAV-09.2: Apoyo de investigación y difusión de monitoreo de Chelonia mydas, a la comunidad.
CAV-22: Elaboración e implementación de un Protocolo de Avistamiento, Espera y de Rescate de Fauna Marina, en áreas de afección por ruido submarino.

Para mayor detalle, se solicita revisar Anexo 12.1 Compromisos Ambientales Voluntarios, de Adenda Excepcional.

- **En el Anexo 4.9 el Titular reconoce una alta dinámica para pasto marino y Macrocystis sp, la cual se refleja en altas variaciones de biomasa y superficie de ocupación estas especies. Por esto, el Titular debe realizar un análisis espectral de mayor representatividad temporal (número de años y estaciones de verano, otoño, invierno primavera) y actual, centrado especialmente en las áreas de las partes, acciones y obras marítimas, y que incluya la nueva área de influencia de los ecosistemas marinos derivadas de las observaciones realizadas en el presente documento.**

En relación con la observación y en base a las observaciones de la autoridad, el Titular procedió a efectuar un estudio completo del stock de Macrocystis pyrifera y Lessonia trabeculata, en terminos de biomasa total y distribución espacial (Carta de isodensidades), en toda la Bahía Chascos (Figura a continuación).

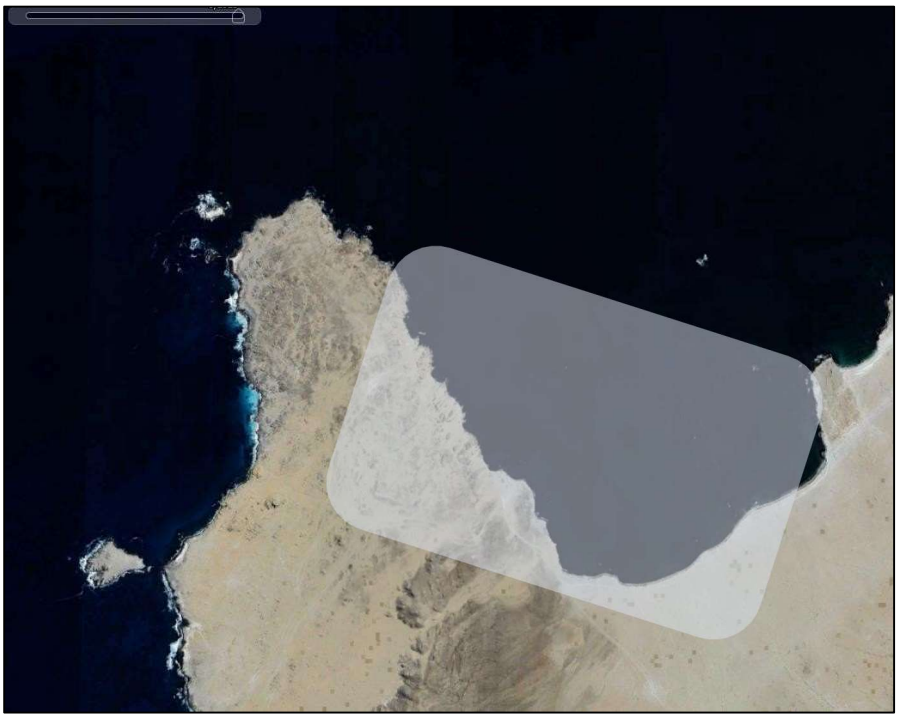


Figura. En el recuadro se indica el área de estudio en bahía Chascos, Copiapó
Fuente: GoogleEarth®.

Para lograr lo anterior, se consideró los resultados del levantamiento batilitológico realizado en el marco del Aadenda Complementaria (figura a continuación), en donde se ha propuesto un área para el desarrollo del presente estudio, de aproximadamente 276,4 hectáreas, coincidente con los sustratos aptos para la existencia de las macroalgas Macrocystis pyrifera y Lessonia trabeculata y el pasto marino, Zostera chilensis.

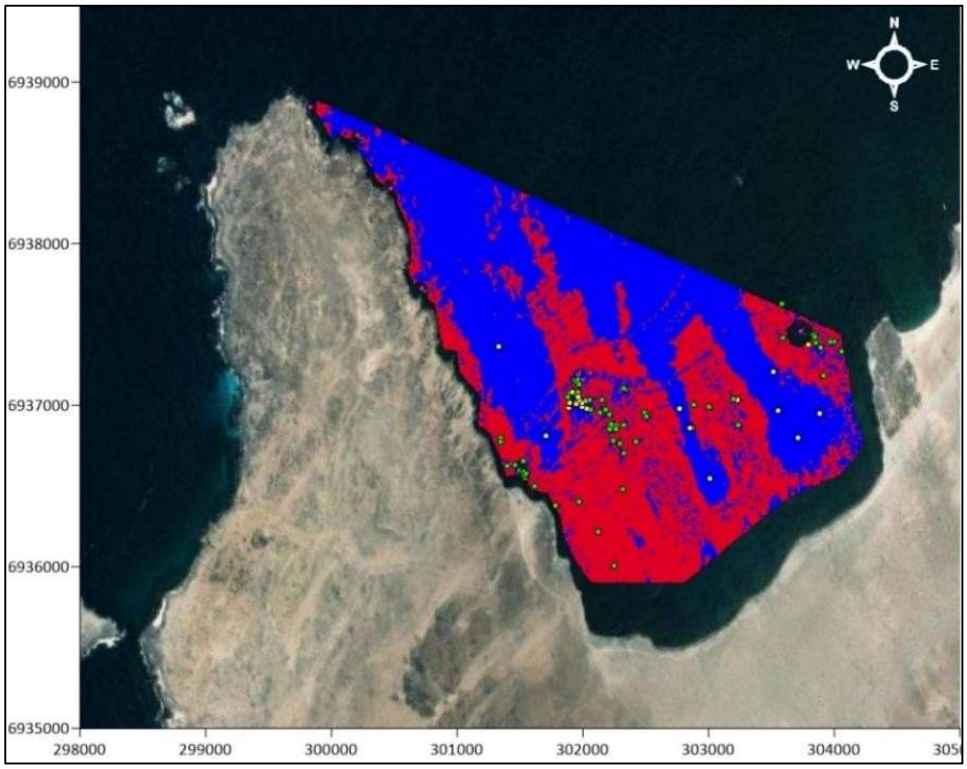


Figura. Resultados del levantamiento batilitológico en bahía Chascos, Copiapó
Fuente: Ecotecnos, 2023.

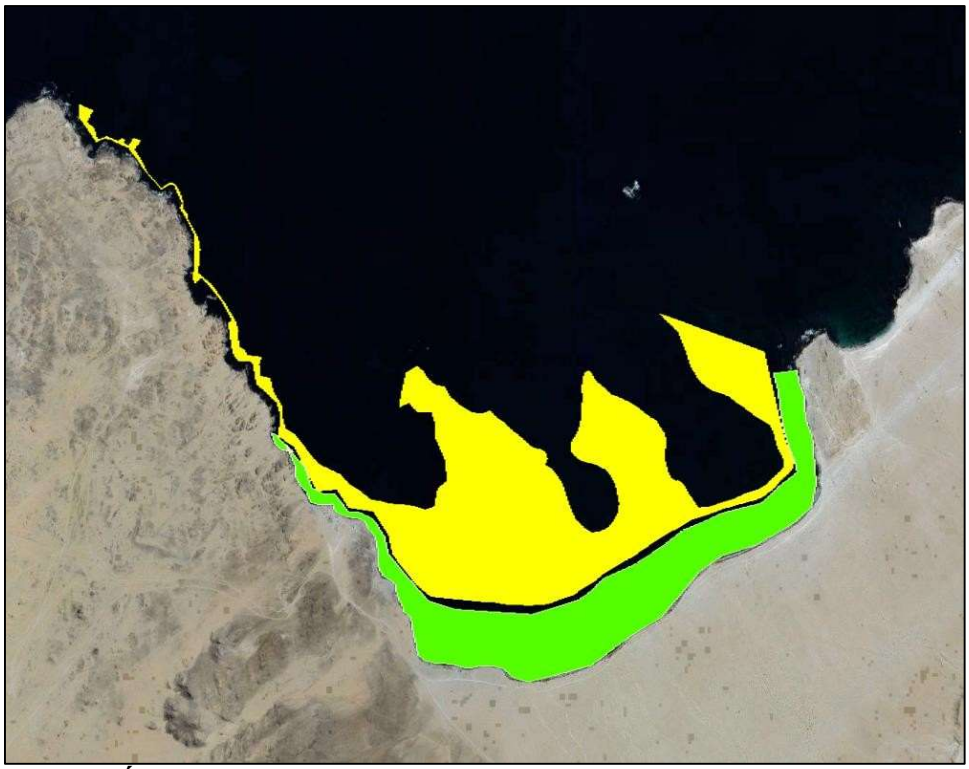


Figura Área estimada para los fines de la determinación en bahía Chascos

Nota: El área resaltada en color verde, corresponde al sustrato apto para el hábitat de la especie *Zostera chilensis*; mientras que, el área destacada en color amarillo corresponde al sustrato apto para *Macrocystis pyrifera* y *Lessonia trabeculata*
Fuente: Ecotecnos 2023.

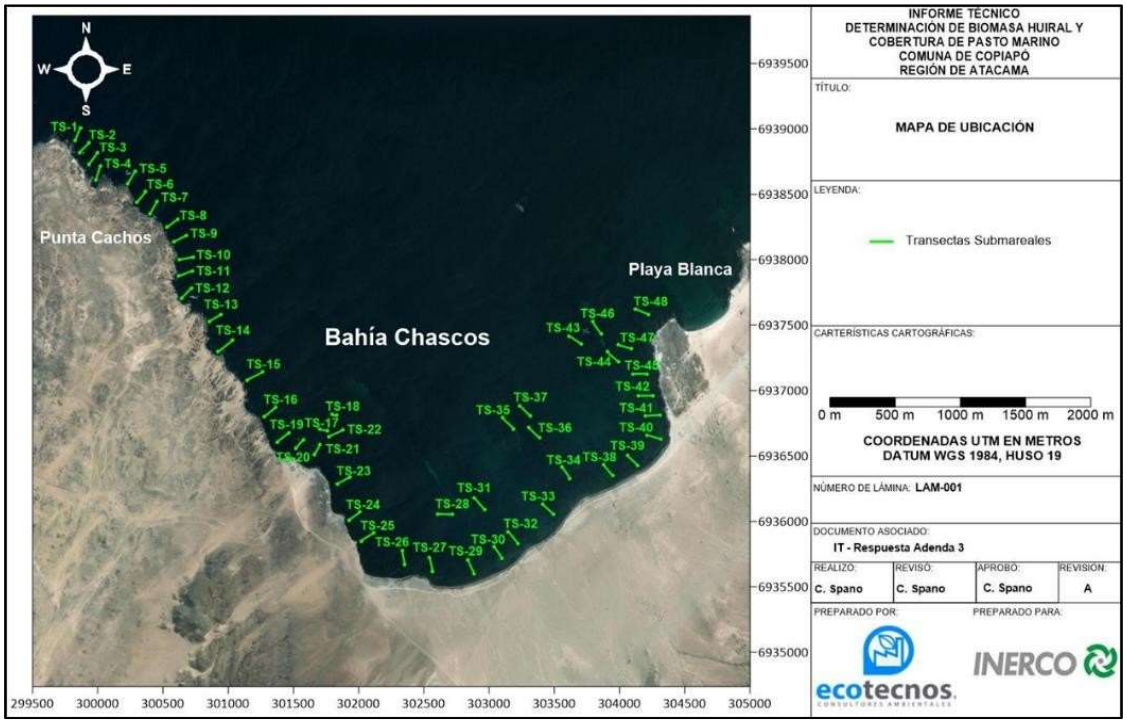
En este sentido, en el antes referido sector, se trazaron 48 transectas perpendiculares y/o paralelas a la línea de la costa, las que cubrieron toda el área del estudio. Para lograr la determinación aproximada del número de transectas, se utilizó la ecuación propuesta por Sokal & Rohlf (1981, 2012), que ha sido adoptada en estudios de sedimentos submareales requeridos por la Dirección de Obras Portuarias de Chile (DOP), en sus términos de referencia para el cálculo representativo de un área determinada a levantar:

$$N = \frac{S}{35\sqrt{S}}$$

Donde:
N: Número de transectas de muestreo
S: Superficie del área, expresada en m²
35√S: Superficie representada por cada transecta de muestreo suponiendo una distribución equidistante de las mismas.

Considerando dicha ecuación, y tendiendo presente un área de 276,4 hectáreas totales, equivalentes a 2.762.261 m2 , se obtendría el siguiente número de transectas: N= 47 transectas aproximadas.
En cada una de las 48 transectas submareales, de aproximadamente 100 metros lineales cada una (ver Figura a continuación), se distribuyeron 10 estaciones de monitoreo (en duplicado), equidistantemente dispuestas cada 10 metros, desde donde se posicionó un cuadrante de 1 m2 a cada lado del eje de la transecta (i.e. en total se prospectaron 20 cuadrantes por cada transecta) totalizando un área de evaluación directa de 960 m2 al interior de Bahía Chascos).

Figura Distribución espacial de las transectas utilizadas para el levantamiento de

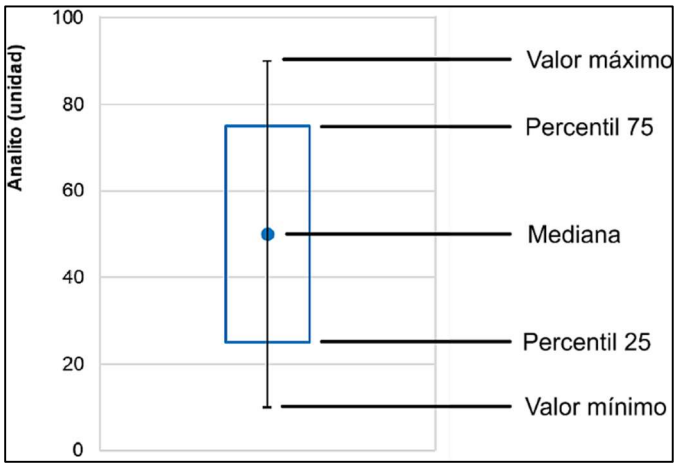


información de la biomasa huiral y cobertura de pasto marino.
Fuente: Ecotecnos, 2025.

De esta forma, la evaluación in situ se realizó en un periodo de 21 días continuos, correspondientes al 19 de junio hasta el 19 de julio del 2024. Las condiciones del mar (oleaje, período de olas y visibilidad) permitieron una ejecución diaria de entre dos y tres transectas, prospectando el sector en parejas de buzos autónomos en cada oportunidad. Así como la densidad huiral fue estimada en base al número total de grampones contabilizados al interior de cada cuadrante, a cada ejemplar de Macrocystis pyrifera y Lessonia trabeculata se le registró el diámetro del disco basal, la longitud máxima de la fronda y la presencia de estructuras reproductivas (en el caso específico de que se observaran soros o esporófilas en la base del estipe). En el caso del pasto marino (Zostera chilensis), por otro lado, se determinó la cobertura vegetal como el porcentaje de área ocupada por hojas y/o foliolos en un metro cuadrado de lecho marino. Durante todo el procedimiento, cabe consignar que se efectuaron filmaciones con GoPro, complementando cada registro con fotografías de una cámara Olympus Tough TG-6.

Metodológicamente, se obtuvieron datos de las medidas morfométricas de las algas, las cuales fueron resumidas en diagramas de cajas (o boxplots; ver figura a continuación); además, la estructura de tallas de la muestra fue evaluada por medio de histogramas de frecuencia, reportando los valores modales por especie.

Figura Representación de un gráfico de caja para indicar los estadígrafos empleados para



caracterizar estadísticamente las mediciones.
Fuente: Ecotecnos 2024.

Por lo demás, siguiendo los lineamientos generales de Vásquez et al. (2010), la biomasa disponible de Macrocystis pyrifera y Lessonia trabeculata fue estimada usando distintos modelos de regresión documentados en la literatura para algas pardas (ver también: Santelices et al. 1980, Vásquez 1991). Particularmente para M. pyrifera, los parámetros de la relación talla-peso fueron extraídos de la regresión exponencial descrita por Ortiz (2020), para las poblaciones de huiro canutillo del sector Los Pozos, en la Provincia de Huasco. El modelo fue adicionalmente refinado, incorporando antecedentes obtenidos en el terreno (tales como: talla y peso), de las algas varadas en la orilla de la bahía. En el caso de Lessonia trabeculata, por otra parte, los parámetros provinieron exclusivamente de los estudios desarrollados por Ecos (2020), para las poblaciones de huiro palo de la Región de Atacama.

Además, las estimaciones individuales de peso húmedo por alga fueron extrapoladas para los sectores aptos para su asentamiento y en los confines del área de dragado, Terminal de Graneles Limpios y Terminal Multipropósito. Sobre tal estimación, la porción cosechable se basó, a su vez, en la biomasa podada, teniendo en cuenta la intensa actividad extractiva que se desarrolla en Bahía Chascos en torno al huiro. Esta aproximación supone que el alguero retira el 70 % del peso de la planta a través del corte de las frondas a un metro por sobre el disco de adhesión, con la condicionante de no tocar las frondas nuevas ni las estructuras reproductivas (Vásquez et al. 2008).

Para la obtención de la densidad de huiros y cobertura de pasto marino, ésta fue proyectada espacialmente, a través de interpolaciones lineales, utilizando la metodología de la distancia inversa ponderada (IDW por su sigla en inglés). El análisis contempló una grilla de proyección de 40x40 metros, graficando la disposición espacial de las especies en los confines de su distribución batimétrica e integrando la información batilitólogica levantada previamente en el Estudio de Línea de Base (i.e. proyectando los huiros en sustratos rocosos y el pasto marino emergiendo en fondos blandos). Todo ello se llevó a cabo, sobre los datos tabulados, en la plataforma estadística R®.

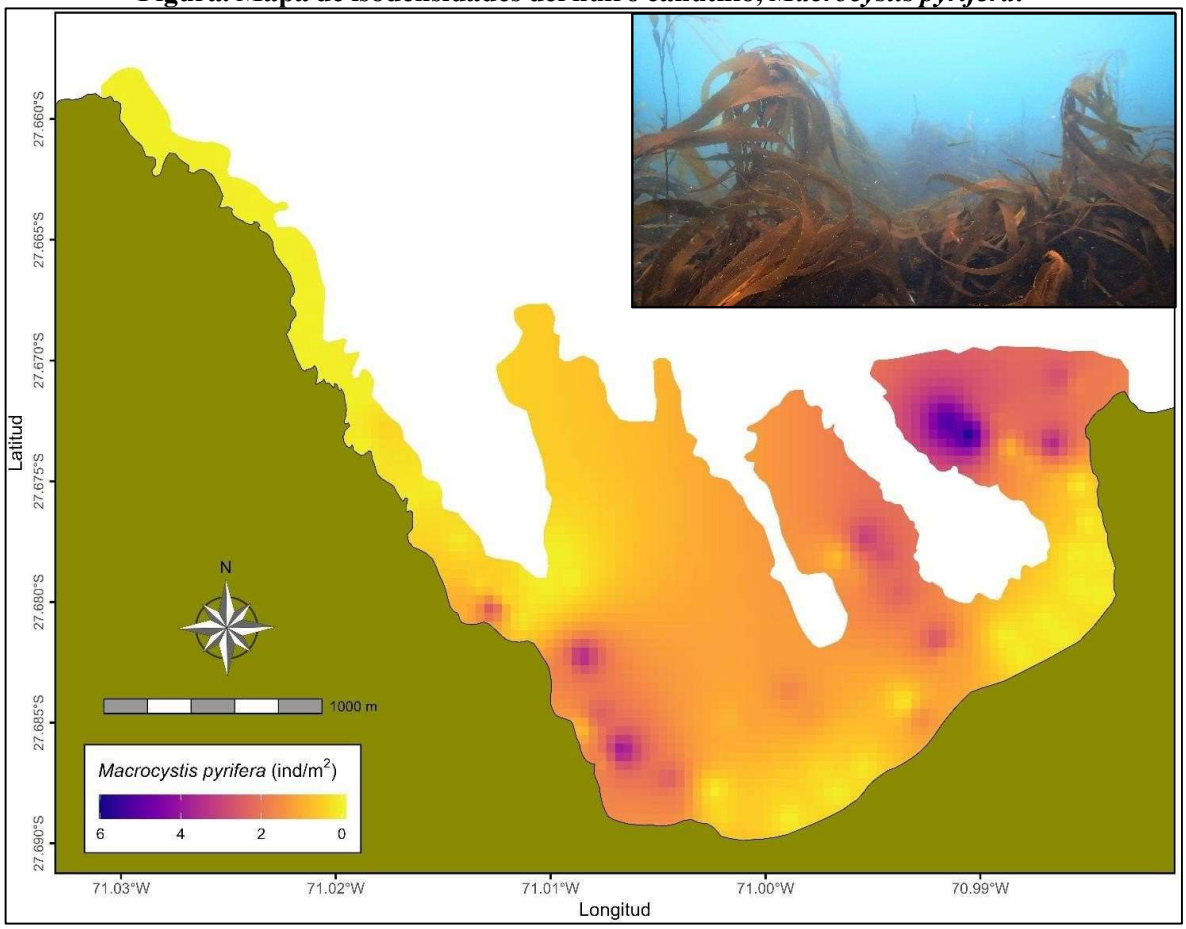
Los resultados del ya individualizado estudio son acompañados en el Anexo 3.1 del Adenda Excepcional; sin embargo, a modo de resumen, dicha investigación permitió concluir que el huiro canutillo, Macrocystis pyrifera, presenta en el área estudiada una estructura de tallas centrada en los 18 cm de diámetro de disco basal, permitiendo advertir que correspondería a una población joven y, al parecer, en etapas de renovación post-cosecha. De esta forma, se pudo observar que un 63 % de las transectas en donde estuvo presente M. pyrifera, demostró una densidad media de 1,34 ind/m2 y un

coeficiente de variación de un 98 % (el cual se reduce a la mitad si se consideran solo las transectas con una densidad superior a 1 ind/m2).

Para el área de las obras del Proyecto de Copiaport-E, los únicos parches de huiro canutillo que estarían afectos a una potencial remoción de ejemplares, estarían situados en el área del Terminal Multipropósito, en donde se estima una biomasa cosechable de aproximadamente 25 toneladas. En la Figura a continuación, se muestra el mapa de isodensidades del recurso huiro canutillo, Macrocystis pyrifera, en toda el área estudiada.

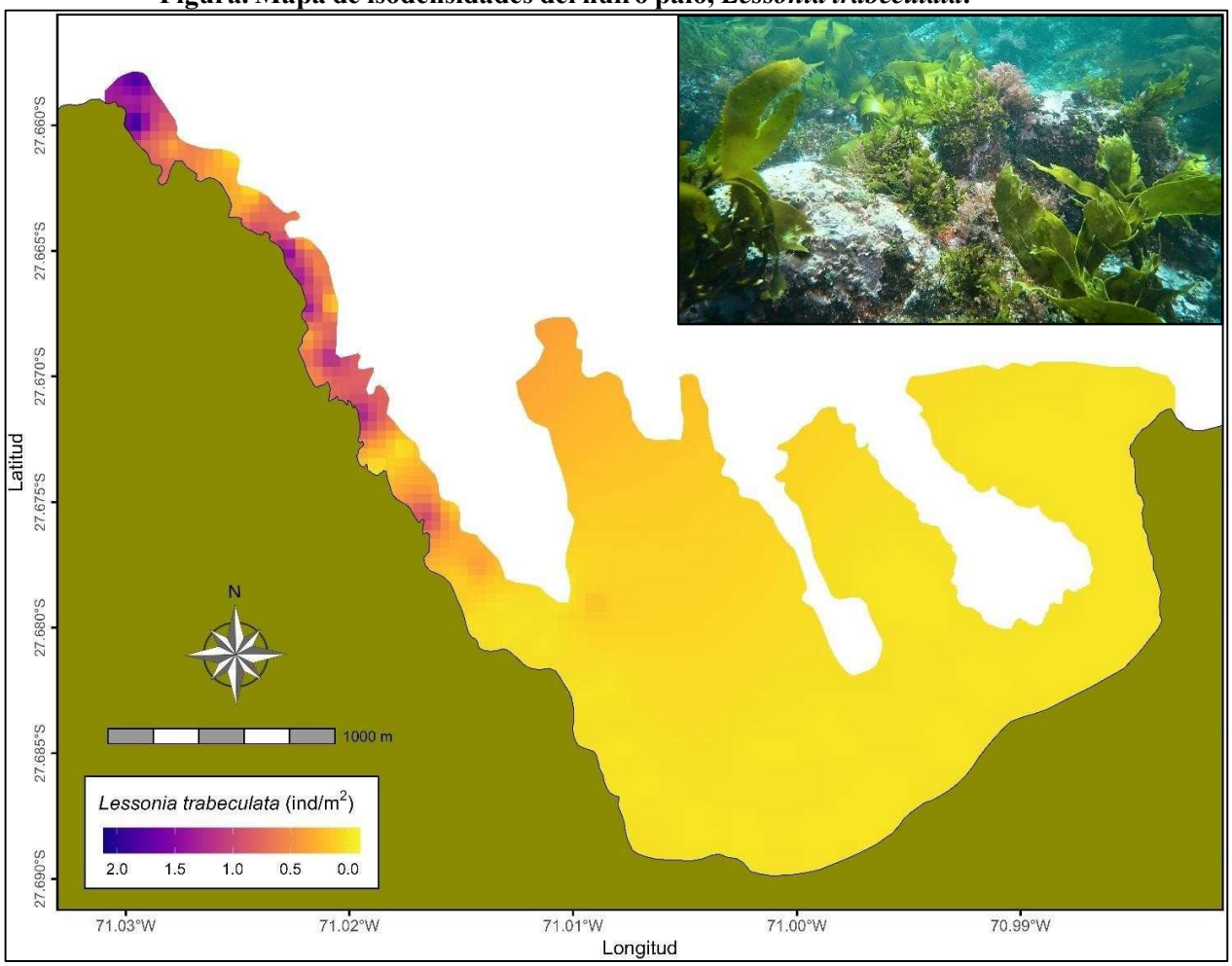
En cuanto al huiro palo, Lessonia trabeculata, el estudio de stock permitió advertir que este recurso fluctuó en torno a una media de 20 cm de diámetro de disco basal; de esta forma y aun cuando en dicha especie hubo una mayor proporción de ejemplares adultos (i.e. exteriorizando estructuras reproductivas), las praderas también se observaron mayormente compuestas de esporofitos juveniles. Estos se distribuyeron irregularmente a lo largo del borde occidental de la bahía, apareciendo en las inmediaciones de todas las áreas de obras del Proyecto contempladas en este estudio. En particular, cabe destacar que la biomasa cosechable en la zona del Terminal Multipropósito superó las 8 toneladas, mientras que, en las áreas de dragado y del Terminal de Graneles Limpios, dicho stock fluctuó en torno a las 3,5 toneladas. En la Figura 17, se muestra el mapa de isodensidades del recurso huiro palo, Lessonia trabeculata, en toda el área estudiada.

Figura. Mapa de isodensidades del huiro canutillo, *Macrocystis pyrifera*.



Fuente: Ecotecnos, 2024.

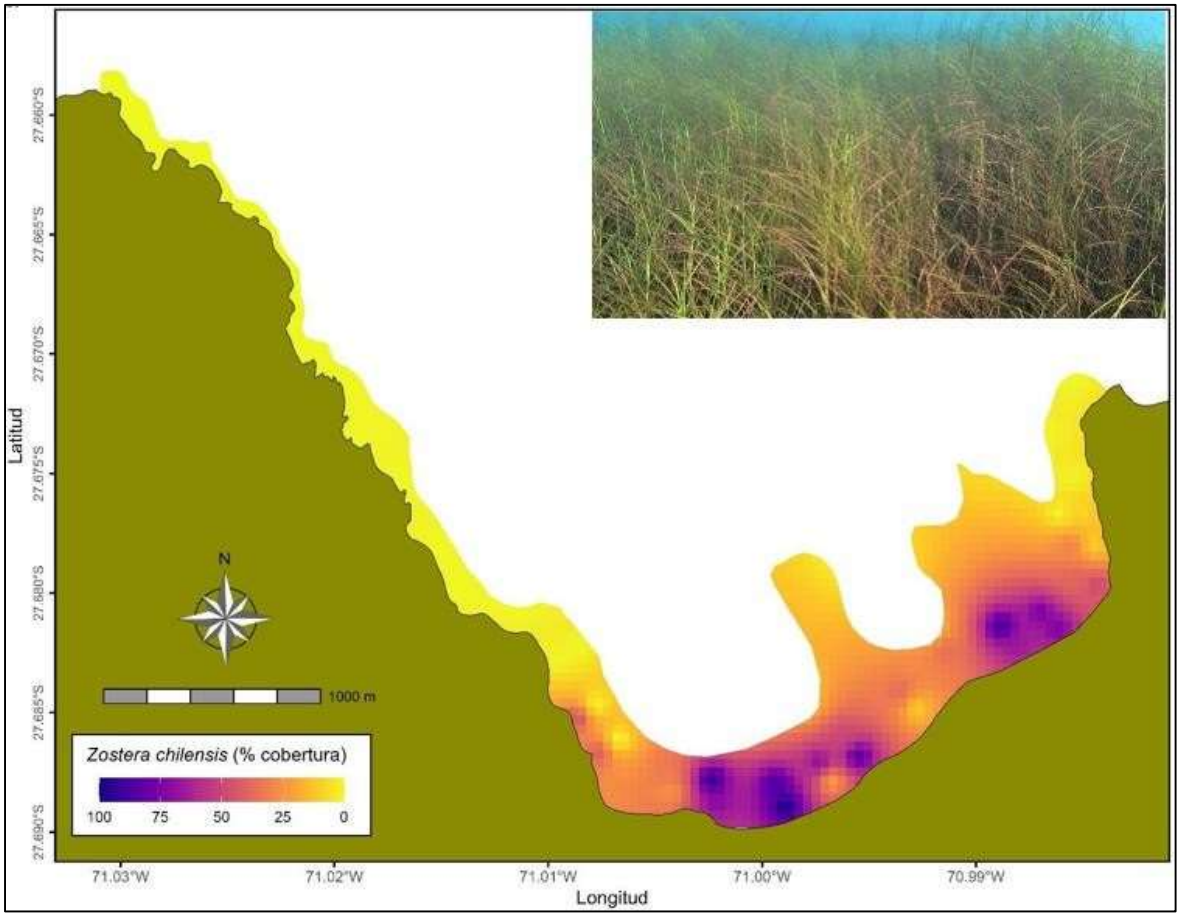
Figura. Mapa de isodensidades del huiro palo, *Lessonia trabeculata*.



Fuente: Ecotecnos, 2024.

Finalmente, con respecto al pasto marino, Zostera chilensis, el estudio realizado permitió comprobar que dicha especie presenta una distribución acotada, principalmente, al submareal somero frente a la playa La Hedionda. De esta forma, en el plano batimétrico, las praderas de esta especie exhibieron una mayor extensión entre los 2 y 6 metros de profundidad, registrando parches que, por lo general, cubrieron más del 70 % de las cuadratas desplegadas entre las transectas TS-24 y TS-45. Asimismo, la presencia de Z. chilensis siempre estuvo asociada a fondos arenosos y aun cuando en muy pocos sitios se observaron foliolos a mayor profundidad y/o adheridos a sustratos rocosos, su ocurrencia y asentamiento más allá de los márgenes descritos anteriormente se caracterizó como accidental. En la Figura a continuación, se muestra el mapa de isodensidades del pasto marino, Zostera chilensis, en toda el área estudiada.

Figura. Mapa de Isodensidades del pasto marino, *Zostera chilensis*.



Fuente: Ecotecnos, 2024.

En definitiva, el estudio realizado en Bahía Chascos sobre el stock de Macrocystis pyrifera, Lessonia trabeculata y Zostera chilensis ha permitido una evaluación integral de la biomasa y distribución espacial de estas especies en un área de aproximadamente 276,4 hectáreas, utilizando métodos de monitoreo directo y tecnología avanzada. En cada transecta se registraron las medidas morfométricas de las algas y la cobertura vegetal del pasto marino, complementadas con filmaciones y fotografías. Para la estimación de la biomasa, se aplicaron modelos de regresión basados en estudios previos y se extrapolaron los datos obtenidos en terreno. Asimismo, se realizó un análisis espacial de la distribución de las especies mediante interpolaciones, obteniendo mapas de isodensidades que reflejan la disposición de las poblaciones de algas y pasto marino en relación con su hábitat. Los resultados mostraron que Macrocystis pyrifera y Lessonia trabeculata presentan poblaciones jóvenes, con una alta densidad en algunas zonas, mientras que Zostera chilensis tiene una distribución más restringida en fondos arenosos a profundidades someras. La biomasa cosechable en las áreas de intervención del proyecto fue estimada, y se identificaron las zonas con mayor presencia de estas especies.

Los resultados de la evaluación de stock realizada en M. pyrifera, L. trabeculata y Z. chilensis se exponen en el Informe Técnico “Determinación de biomasa huiral y cobertura de pasto marino, julio 2024” adjunto en Anexo 3.1 del Adenda Excepcional, donde además se adjunta toda la base de datos respectiva del estudio realizado, tales como:

- Archivo en formato excel con la data bruta de las abundancias registradas (N°grampón/m2) y las estimaciones de diámetro del grampón, longitud máxima de la fronda, y estimaciones de peso, en las especies huirales M. pyrifera y L. trabeculata en las 48 transectas prospectadas en Bahía

Chasco. Además, se indican los estadígrafos resultantes para la variable de peso húmedo (kg), de cada especie. En el mismo archivo, se entrega la data bruta de las coberturas registradas de Z. chilensis en las 48 transectas prospectadas en Bahía Chasco.
- Archivo en formato kmz, que contiene las coordenadas (de inicio y término) de las 48 transectas prospectadas en Bahía Chasco, en el estudio realizado.
- Con respecto al detalle y data bruta respecto al Estudio de Batimetría y Batilitología realizado en el área del Plan de Manejo de Bahía chasco (que fue utilizado para la presente evaluación de stock directa), remitirse a Anexo 3.9 de la Adenda complementaria.

- **El Titular debe reintegrar a la evaluación de impacto de ecosistemas marinos el aumento del número y tránsito de embarcaciones originado por el reasentamiento de las actividades productivas (indígenas y no indígenas) desde Caleta Chasco hacia Los Concha. Asimismo, debe identificar si el reasentamiento ocupará áreas no intervenidas por actividades previas. Se debe considerar la caracterización ambiental del área y un análisis del cumplimiento normativo, para una correcta evaluación de impacto ambiental.**

En relación con lo observado cabe mencionar que en el Anexo 6.3 del EIA, Plan de Reasentamiento, en particular en el apartado 6.3.7.3. Estudio de Cabidas, se presenta una caracterización del sitio de acogida en términos físicos, que concluye que existe una alta similitud entre el sitio actual y el sitio de acogida respecto de las características ambientales del suelo, así como de las características geológicas, geomorfológicas y de riesgos. El área que se ocupará hoy no considera ocupación, puesto que las estructuras que actualmente ocupan los reasentados se encuentran en áreas de riesgo de tsunami, y las futuras estarán fuera de este límite. El proyecto también evaluó en este apartado la ubicación del nuevo asentamiento respecto de las emisiones acústicas y atmosféricas del Proyecto, desestimando efectos significativos. Conforme lo anterior, el área cumple con la normativa ambiental para ser ocupada como sitio de acogida.

Respecto a las distancias, valga señalar que el sitio de acogida se ubica a 1 km aproximadamente del sector Chasco que será inhabilitado, y a unos 246 m del sector Los Concha. Las embarcaciones hoy se desplazan entre los embarcaderos existentes en ambos sectores, con lo que no se prevé un aumento en los tiempos de desplazamiento, ni en la conectividad ni libre circulación al utilizar solo uno de ellos. Por otro lado, el sector próximo a Los Concha donde se habilitará un nuevo embarcadero posee, a diferencia del sitio de embarque en el sector Chasco, menor presencia de especies. De hecho, la evaluación actualizada del impacto IEM-03-CO "Alteración de Comunidades Bentónicas Submareales Producto de Actividades Asociadas a Obras Marítimas", la cual fue actualizada en la Adenda Complementaria (Respuesta 8.38) y en el Adenda Excepcional (Respuesta 6.4), muestra que el efecto mayor de pérdida de sustrato marino en Bahía Chasco ocurrirá próximo a la ubicación del Terminal Multipropósito (en el sector Chasco). Las áreas cubiertas por Macrocystis pyrifera (huiro flotador) y Lessonia trabeculata (huiro palo), las que podrían ser intervenidas por faenas de excavación del fondo rocoso o utilización del sustrato disponible por la instalación de las obras marítimas del proyecto en ambiente submareal costero, corresponderían a aproximadamente 1 hectárea poblada por especie. Este efecto ocurriría en áreas próximas a las instalaciones, que no corresponden a las más pobladas por las especies, ni a las preferidas para su extracción.

Con lo anterior, es posible indicar que la implementación del sitio de acogida no genera efectos significativos sobre los ecosistemas marinos. Los efectos evaluados como significativos asociados al reasentamiento se refieren más bien a la necesidad de relocalizarse desde el sector Chasco al sitio de acogida, lo que además reduce los tiempos de desplazamiento tanto de acceso al lugar como de acceso al nuevo punto de embarque y desembarque.

En relación con Animales silvestres y Ruido

- **En la figura 15 del Anexo 4.2 el Titular presenta isolíneas de dB en las que se observa que la norma de referencia utilizada es sobrepasada fuera del área de intervención directa de las partes y obras del Proyecto. Con lo anterior, el impacto por pérdida de hábitat para fauna debe ser actualizada de acuerdo con los resultados de modelo de ruido. Asimismo, se debe considerar el daño fisiológico en especies de baja movilidad dado los resultados obtenidos. Por otra parte, en el mismo Anexo 4.2 el Titular utiliza la norma alemana para la evaluación del área de influencia del Proyecto, por lo que se solicita al Titular realizar la justificación de su uso de acuerdo a los criterios establecidos en el artículo 11 del DS 40/12 del MMA, así como adjuntar una copia de dicha norma.**

En respuesta a lo observado, se aclara que en el Adenda Excepcional se ha actualizado el Estudio por emisiones de ruido terrestre en fauna silvestre, incluyendo los grupos de aves, mamíferos y reptiles, por lo que se incluyen especies de baja movilidad. Los resultados de tales modelaciones son presentados en el Anexo 7.3 del Adenda Excepcional, y consideran los criterios establecidos en las respectivas Guías SEA asociados a la predicción y evaluación de impactos por ruido en fauna nativa, incluyendo las normas de referencia.

Los resultados de las modelaciones realizadas permiten concluir que no se esperan efectos fisiológicos en la fauna terrestre, y los efectos conductuales proyectados no serían significativos. Para mayor detalle o duda al respecto, favor remitir al estudio de ruido presentado en el Anexo 7.3 del Adenda Excepcional.

- **Respecto a las normas de referencia (Fauna), cabe recordar que el artículo 11 del reglamento del SEIA (DS 40/12 del MMA) estipula que "Para la utilización de las normas de referencia, se priorizará aquel Estado que posea similitud en sus componentes ambientales, con situación nacional y/o local, lo que será justificado razonablemente por el proponente". Sobre esto último se destaca que en la evaluación ambiental del Proyecto no existe ni una mención, ni menos justificación, del por qué utilizó los niveles expuestos en el documento de la EPA como norma de referencia, estando en un incumplimiento de los requerimientos que entrega el DS 40/12 para la utilización de las normas de referencia en la evaluación de impactos referidos al artículo 6 del reglamento del SEIA. También es importante señalar que el documento "Effects of Noise on Wildlife and Other Animals" de la EPA no posee carácter normativo en Estados Unidos, siendo una guía de referencia en la materia. También es importante que este documento tiene como origen la investigación en laboratorio respecto de las respuestas de un pequeño grupo de especies de fauna, la cual fue realizada por una universidad. Por lo anterior, la utilización del documento no cumple las características de norma solicitadas en el artículo 11 del DS 40/12 la cuales velan por la similitud entre los componentes ambientales para una correcta evaluación de impacto ambiental. Por último, el artículo 11 del DS 40/12 requiere que "Cuando el proponente señale las normas de referencia extranjeras que utiliza deberá acompañar un ejemplar íntegro y vigente de dicha norma", lo que tampoco sucede en la evaluación ambiental del Proyecto.**
- **Los requerimientos expresados en el RSEIA (la similitud de los componentes ambientales, la justificación del uso y el acompañamiento el ejemplar de la norma a utilizar) tienen como objetivo que la evaluación de impacto ambiental y, por sobre todo, la participación ciudadana se realice de forma transparente, informada y oportuna, con**

lo que la omisión de esta información atenta insalvablemente los objetivos buscados por la autoridad al dictar el reglamento antes identificado.

En relación con lo señalado, el titular aclara que en el Adenda excepcional se ha actualizado el Estudio por emisiones de ruido terrestre en fauna silvestre. Los resultados de tales modelaciones son presentados en el **Anexo 7.3 de del Adenda Excepcional,** y consideran los criterios establecidos en las Guías SEA asociados a la predicción y evaluación de impactos por ruido en fauna nativa, incluyendo las normas de referencia. Por lo anterior, las actualizaciones pertinentes han sido abordadas en su totalidad en el actual estudio; para mayores detalles revisar el Anexo 7.3 indicado.

- **Impacto IFT-01-CO: Pérdida de hábitat de fauna de especies en categoría de conservación, Sector Puerto. El Titular hierra al enfocar la evaluación de impactos de pérdida de hábitat en especies en categoría de conservación sólo a las especies de baja movilidad. Lo anterior dado a que, indistintamente de la movilidad de las especies, el Proyecto indiscutiblemente generará una pérdida de hábitat para todas las especies presentes en el área de influencia, y en especial a las 16 ECC que el mismo Titular declara en la evaluación de impacto.**
- **A mayor detalle, en el Cuadro N° 4.3.98 el Titular reconoce en innumerables veces que la pérdida de hábitat para diferentes especies de vertebrados es significativa. Así, por ejemplo, en el cuadro antes señalado el Titular declara que "Debido a la magnitud de las obras del Proyecto, es posible identificar la pérdida en el hábitat de fauna en categoría de conservación, por lo que se identifica una afectación Negativa sobre el componente" (énfasis agregado). En el mismo cuadro el Titular continúa señalando que "Se presenta una magnitud Alta, ya que la pérdida de hábitat modifica significativamente la condición basal del componente" (énfasis agregado). En la sección Importancia del Cuadro N° 4.3.98 se reconoce que "la afectación al hábitat/microhábitats constituye indirectamente la afectación de especies de vertebrados, en especial de baja movilidad, que los ocupan. Estos microhábitats otorgan a las especies que los habitan variables que permiten a las especies su desarrollo, estableciendo estos grados de asociación a estos hábitats que conlleva que su pérdida o afectación deba ser considerada como importante para la sobrevivencia de las especies" (énfasis agregado). La correcta evaluación de impacto es de vital importancia para la propuesta de medidas de mitigación, reparación o compensación que se hagan efectivamente cargo del impacto identificado, en este caso la pérdida de hábitat de fauna de especies en categoría de conservación, lo que no sucede en el EIA de Copiaport-E**.

En atención a responder la consulta, es relevante señalar que la pérdida de hábitat se presenta como un impacto significativo para especies de baja movilidad, para lo cual se implementarán medidas tendientes a evitar/minimizar la ocurrencia de estos impactos sobre las especies de baja movilidad presentes dentro del Área de Influencia del Proyecto. Estas medidas corresponden al Rescate y Relocalización de Especies y la Perturbación Controlada. Mayores detalles en los Anexos 6.2 y 6.3 del EIA. El Plan de rescate y relocalización en obras areales Sector Puerto corresponde a la medida MMC-03 y el Plan de perturbación controlada sobre bajan movilidad a la MMC-04. Dichas medidas serán ejecutadas durante la fase de construcción, de manera previa al ingreso de la maquinaria a las distintas áreas del Proyecto y la medida a ejecutar dependerá de la magnitud de las obras a construir según el diseño de Proyecto.

Por otra parte, existe también un eventual efecto que el emplazamiento de estructuras puede provocar sobre la continuidad de los hábitats para especies de movilidad mayor, pudiendo en algunos casos, provocar aislamiento de poblaciones. A partir de los registros obtenidos mediante la ejecución de las

campañas de caracterización realizadas en el Área de Influencia del Proyecto, la actividad de macromamíferos se concentró principalmente hacia el sector de Obras Lineales, destacándose en particular la presencia de guanacos (Lama guanicoe) y carnívoros como individuos de zorros (Lycalopex sp). Los registros de estas especies no fueron relevantes en el área Puerto, debido a que esta área de Proyecto presenta actualmente, actividad productiva formal/informal, que, junto a otras variables, como son, la presencia abundante de perros asilvestrados, han sido un agente disuasor de la actividad de macromamíferos en este sector en particular. Es por este motivo, que no se considera que las obras y acciones del Proyecto, sean un agente disuasor de la actividad de poblaciones de macromamíferos presentes en dicha área.

Por su parte, hacia el área de Obras Lineales, y tomando en cuenta la naturaleza de las estructuras a emplazar (lineales), es que se considera que no existe un efecto de pérdida a largo plazo en la continuidad del hábitat para las poblaciones de macromamíferos, en particular, de Lama guanicoe

- **Impacto IFT-02-CO: Pérdida de hábitat de fauna de especies en categoría de conservación, Sector Obras Lineales El Titular divide artificialmente el impacto de la pérdida de hábitat entre el sector portuario y de las obras lineales, con el único fin de presentar el impacto en estas últimas como no significativo. Por lo anterior, el Titular debe considerar la evaluación de impactos "Pérdida de hábitat de fauna de especies en categoría de conservación; en forma conjunta para todo el Proyecto. Esta solicitud tiene además como justificación en que las obras lineales se encuentran también el sector portuario, existiendo un solapamiento de las áreas de influencia de ambos sectores. En caso de persistir con la división artificial, el Titular debe considerar todas las especies en categoría de conservación para la evaluación de impactos y no sólo las especies con baja movilidad. Asimismo, el Titular debe considerar en su evaluación el impacto del Proyecto sobre la fragmentación de hábitat para fauna. Se considera que obras lineales impactan en la transferencia de material genético entre poblaciones de vertebrados de baja movilidad. Respecto a la cuantificación del impacto ambiental, se indica que existen problemas en la asignación de valores, debiendo ser identificado este impacto como Significativo. En específico se señala lo siguiente:**
- **Criterio Magnitud: El Titular reconoce que las obras lineales, y areales menores a 3 ha, suponen más del 85% de la superficie a intervenir por el Proyecto, por lo que resulta inverosímil que el criterio de magnitud se le asigne un valor de moderado (2), mientras que, al sector portuario, que representa el 15% de las superficies a intervenir, se le asigne un valor de Alto (3). Para la asignación del valor el Titular menciona que se encuentra justificado dado a las características lineales de las obras, lo que no es correcto dado a que considera también en este sector obras areales. Como segunda justificación se mencióna que "existe la posibilidad de ejecutar una medida que permita minimizar el riesgo de pérdida de individuos", lo que conceptualmente es erróneo, debido a que la ejecución de medidas se realiza ex post de la evaluación de impactos, no pudiendo con ello la evaluación de impactos ser realizada considerando la implementación de medidas. Con lo anterior, el criterio Magnitud debe ser evaluado como Alto (3).**
- **Criterio Importancia: El Titular declara que "La importancia del impacto se considera Moderada, debido a que, si bien el componente es sensible respecto al impacto, al ser intervenciones principalmente lineales, estas disminuyen la probabilidad de afectación del componente" (énfasis agregado). Nuevamente el Titular tiene un problema de conceptualización de la evaluación de impacto, ya que la probabilidad de ocurrencia se trata de forma independiente a la importancia de la componente ambiental. En el sector de "obras lineales" se pueden identificar más de 10 ECC, dentro de las cuales seis tienen**

características de baja movilidad. Con estos antecedentes por lo que el Titular debe asignar un valor de Alto (3) a este criterio.

- **Criterio Reversibilidad: El Titular señala que el impacto "pérdida de hábitat" es reversible. Esto dado a que señala que "se considera ya que las superficies a intervenir ya se encuentran en uso o perturbación constante". Con lo anterior, se solicita al Titular identificar las superficies donde se proyectan las partes y obras del sector Obras lineales que se encuentran intervenidas previamente. La información debe ser aportada por cada parte y obra proyectada en una tabla con la superficie en uso o con perturbación constante, y la superficie de la obra considerada. La información debe ser respaldada con cobertura digital shp y kmz. Sin esta información, el Titular debe considerar como irreversible el impacto ambiental "pérdida de hábitat"**
- **Criterio Duración: Para este criterio, el Titular señala que "Se considera que el impacto posee una duración de Mediano Plazo, ya que su permanencia sobre el hábitat de fauna está condicionado a la duración de las faenas de construcción, es decir, durante 2 años". Si bien es cierto que la pérdida de hábitat se genera en la fase de construcción, el hábitat se verá afectado permanentemente por la existencia de las partes y obras proyectadas. Por lo anterior, el valor correcto para la valorización de este criterio es Largo Plazo (3).**

En relación con lo observado cabe señalar que la división en cuanto al sector de obras del Proyecto tiene directa relación con la naturaleza de la intervención destinada a la ejecución de obras del Proyecto, así como con objetivos logísticos, como, por ejemplo, la planificación para el levantamiento de información en terreno. Mientras el sector Puerto concentra la mayor cantidad de obras poligonales (áreas de extensión continua, por ejemplo, mayor a 3 hectáreas), que, en conjunto con las obras lineales de este sector, ocasionaran una gran cantidad de intervención a nivel de suelo, lo cual a la vez incide en las medidas de mitigación/compensación a ejecutar.

La separación por sector de obras tiene el objetivo de singularizar los efectos sobre la actividad de fauna o sus hábitats, no correspondiendo a una división artificial. La intervención de superficies en el sector de obras lineales se diferencia notoriamente al que se realizará en Sector Puerto, que como se mencionó corresponden a intervenciones poligonales mayores que a la vez son evaluadas como efectos significativos sobre el hábitat de las especies. El incluir una valoración conjunta de los efectos de la perdida de hábitat para toda el área de Proyecto, hace sobredimensionar los efectos eventuales sobre las especies para el sector de Obras Lineales, que, en principio, podrían estar vinculados a otros efectos como por ejemplo el establecimiento de barreras al libre desplazamiento de las especies.

Para la distinción de magnitud de los efectos sobre el hábitat de las especies de vertebrados, en especial para aquellos de movilidad menor, se han tomado como referencia las indicaciones del Guía Técnica para Implementar Medidas de Rescate/Relocalización y Perturbación Controlada (SAG, 2015) y las instructivos para la evaluación de consideración de medidas para fauna de movilidad menor (Criterio de Evaluación en el SEIA: Criterios técnicos para la aplicación de la medida de rescate y relocalización, agosto 2021).

En relación con Áreas Protegidas y sitios prioritarios

- **Para los sitios prioritarios "Desierto Florido" y "Quebrada de Morel", y el área protegida "Desierto Florido, Llanos de Travesía y Pajaritos", el Titular fija una Magnitud de Baja (1) justificando esto debido a la relación del área intervenida respecto al total del área de cada sitio prioritario. No obstante, esto, el criterio utilizado por el Titular no forma parte de su metodología para la evaluación de impacto ambiental, la**

cual se encuentra detallada en el acápite 4.2.4 del Capítulo 4 del EIA y la cual señala, en lo que importa, dos criterios para la valoración. El primero de ellos es el grado de alteración del componente difiere respecto de su condición original, mientras que el segundo se asocia a la cantidad de superficie afectada. Respecto al primero, es necesario señalar que el Titular considera impactos negativos significativos en el sector de las obras lineales, presentado con ello medidas de mitigación y compensación específicas, las cuales consistirán en el rescate de especies en categoría de conservación y su posterior relocalización en áreas fuera de los límites de ambos sitios prioritarios y del área protegida, y la creación de un área de compensación de biodiversidad. Con esto el grado de afectación sobre los objetos de protección de ambos sitios prioritarios no podrá de ninguna manera volver a su condición original, presentándose una afectación significativamente diferente respecto de su condición basal.

Respecto al segundo criterio para valorar la magnitud del impacto, se menciona que el Titular proyecta la intervención de áreas sobre las 10 ha en cada uno de los sitios, las cuales son responsables de los impactos significativos reconocidos por el Titular. Debido a que se cumplen los dos argumentos metodológicos, el Titular debe valorar como Alto (3) el criterio de magnitud para los impactos IAP-01-CO e IAP-03-CO.

- **El criterio de importancia para el sitio prioritario "Quebrada de Morel" se valoró como moderado (3) La importancia del impacto se califica como Moderada, dando como justificación "debido a que, las obras intervendrán una superficie menor". Al respecto se señala que el criterio importancia se asocia a la criticidad del objeto de protección, respecto a su "valor ambiental" o grado de "sensibilidad ambiental" del componente debido a su singularidad. En el área de intervención los objetos de protección del Sitio prioritario son altamente sensibles a la construcción y operación de las partes, acciones y obras del Proyecto, ya que sólo en flora se registran más de 66 especies, de las cuales 2 se encuentran clasificadas como "En Peligro" y 2 son "Vulnerables". Dado a los antecedentes expuestos y reconocidos por el propio Titular, la importancia del componente debe ser valorada como Alta (3) para la correcta evaluación del impacto IAP-03-CO.**
- **Respecto al criterio de Reversibilidad, el Titular valora como Reversible el impacto en ambos Sitios Prioritarios, dado a que se ejecutarán en fase de cierre la restauración de las áreas a intervenir. La restauración planteada por el Titular, en el acápite 1.8.5.4 de la Descripción del proyecto sólo considera la restauración mediante movimientos de tierra (geoforma) y no considera la restauración de los objetos de protección de los sitios prioritarios Desierto Florido y Quebrada de Morel. Asimismo, en el acápite 1.8.1.2 de la Descripción del proyecto se identifican una serie de obras que tendrán carácter de permanente, en las cuales no se realizará su "restauración". Así también cabe destacar que la "restauración" se realizará en la fase de cierre del Proyecto, la cual se ejecutará luego de 50 años de la fase de operación. Debido lo anterior, el criterio de reversibilidad expuesto para los impactos IAP-01- CO e IAP-03- CO debe revalorarse como Irreversible (1)**
- **Por otro lado, el Titular declara que cerca de 24 ha del sitio prioritario; Bahía Salado" serán afectadas por la construcción del Proyecto. A pesar de la superficie declarada, el Titular le asigna una categoría Baja (1) a la Magnitud lo que es contrario a la metodología expuesta en el acápite 4.2.4 del Capítulo 4 del EIA, la que fija como valoración Alta (3) la afectación por sobre 10 ha. Asimismo, el Titular debe considerar que dentro de los objetos de protección de Sitio se encuentran pastos marinos, especies de cetáceos y C. mydias, por lo que el área de afectación sobre el sitio prioritario supera con creces las 10 ha.**

- **Por todo lo anterior, los impactos IAP-01-CO, IAP-02-CO, IAP-03-CO e IAP-04-CO deben ser calificados como Significativos.**

Por último, al cambiar a significativo los impactos el Proyecto genera los ECC del literal d) del artículo 11 de la Ley, detallados en el artículo 8 del DS 40/12, dado a que los sitios prioritarios; Bahía Salado" y "Quebrada de Morel" son reconocidos por el Titular como áreas que presentan valor ambiental, y los mismos artículos debido la afectación del sitio prioritario "Desierto Florido".

En relación con lo observado el Titular reitero la Metodología utilizada para la predicción y valorización de los impactos del Proyecto presentada en el Capítulo 4 del EIA – Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales:

Metodología:

Primero se construye una matriz de doble entrada denominada "Matriz de Predicción y Valorización de Impacto", que es elaborada tomando en cuenta las actividades generadoras de impactos del Proyecto, identificadas en cada una de sus fases, y considerando los componentes ambientales que podrán ser afectados por dichas acciones.

Posteriormente, se aplica un modelo predictivo de evaluación multicriterio, el cual valoriza cualitativamente y cuantitativamente cada uno de los impactos identificados, en función de nueve (9) criterios en total. Por un lado, se señalan cinco (5) criterios cuantitativos, que mediante una ecuación expresan la ponderación del impacto sobre un determinado componente, y cuatro (4) criterios cualitativos, los cuales expresan la significancia del impacto respecto de las circunstancias que lo determinan, valorados mediante criterio experto, ya que no pueden ser valoradas numéricamente.
De esta manera, los cinco (5) criterios cuantitativos corresponden a Naturaleza, Magnitud, Importancia, Reversibilidad y Duración, los cuales se describen a continuación.

Naturaleza: Indica el carácter intrínseco (propio) del impacto. Este se determina según dos (2) situaciones:
- ("+" o "+1") Positivo: Si el impacto produce un efecto positivo.
- ("-" o "-1") Negativo: Si el impacto produce un efecto negativo.

Magnitud: Indica el grado de alteración de una variable, que puede depender de la extensión geográfica del impacto o del grado de alteración en la condición original del componente, es decir, de la condición inicial descrita en la línea de base. Para el caso de componentes evaluados según normas de referencia (Calidad del Aire, Niveles de Ruido y Nivel de Vibraciones), la Magnitud se relaciona al cumplimiento de los límites normativos en cada caso. Esta variable tiene tres (3) categorías:
- (1) Baja: El grado de alteración del componente es bajo y la condición original de éste se mantiene; el área afectada es inferior a una (1) ha; o bien existe total cumplimiento de los límites establecidos en las normas de emisión de referencia, en todos los puntos evaluados.
- (2) Moderado: El grado de alteración del componente difiere respecto de su condición original; el área afectada comprende entre una (1) a diez (10) ha; o bien las emisiones son mayores al 80% del límite establecido en las normas de referencia, en alguno de los puntos evaluados.
- (3) Alta: El grado de alteración del componente es significativamente diferente respecto de su condición basal; el área afectada por el impacto es mayor de diez (10) ha; o bien, existe incumplimiento en la mayoría de los puntos evaluados, al superar los límites establecidos en las normas de referencia.

Importancia: Criterio que establece la criticidad del objeto de protección, respecto a su "valor ambiental" o grado de "sensibilidad ambiental" del componente, debido a su singularidad. Este factor presenta cuatro (4) criterios:
- (0) Sin importancia: El componente no se ve afectado por el impacto.

- (1) Menor: El componente es poco sensible con respecto al impacto.
- (2) Moderada: El componente es medianamente sensible respecto del impacto.
- (3) Importante: El componente es muy sensible frente al impacto.

Reversibilidad: Criterio que indica la capacidad que tiene el componente de volver a su estado basal. Este concepto tiene dos (2) valoraciones:
- (0) Reversible: Indica que el componente ambiental puede regresar a su condición basal si la actividad que genera el impacto cesa.
- (1) Irreversible: Indica que la condición basal del componente no regresará a pasar que la actividad generadora del impacto cese.

Duración: Período de tiempo en que el impacto persiste sobre el componente ambiental. Este criterio presenta tres (3) categorías:
- (1) Corto Plazo: Si el impacto permanece menos de un (1) año.
- (2) Mediano Plazo: Si el impacto permanece entre uno (1) y diez (10) años.
- (3) Largo Plazo: Si el impacto permanece por más de diez (10) años.

En consecuencia, con los criterios señalados previamente, la fórmula para obtener la ponderación final del impacto queda expresada de la siguiente forma:

Ponderación = *Naturaleza* x [(*Magnitud* x *Importancia*) + *Reversibilidad* + *Duración*]

Esta ponderación permite cuantificar los impactos generados y así obtener una valorización de los mismos para su posterior tipificación y jerarquización. Cabe señalar, que el valor resultante para el impacto será positivo (+) o negativo (-) según la naturaleza del impacto en el componente evaluado. De esta forma se realiza una clasificación y jerarquización de los impactos negativos (signo negativo).

En cuanto a los criterios cualitativos, los cuatro (4) parámetros considerados corresponden a:

Certeza: Criterio determinado por el grado de probabilidad de ocurrencia del impacto. Éste se clasifica bajo cuatro (4) lineamientos:
- (C) Cierto: El impacto ocurrirá con una probabilidad alta (> 75%).
- (P) Probable: El impacto ocurrirá con una probabilidad media (entre 50% y 75%).
- (I) Improbable: El impacto ocurrirá con una probabilidad baja (< 50%).
- (D) Desconocido: Se requiere de estudios específicos para evaluar su certeza.

Tipo: Criterio que indica la relación que tiene el impacto con el Proyecto. Este criterio se puede caracterizar según cuatro (4) opciones:
- (Pr) Primario: El impacto es una consecuencia directa de la implementación del Proyecto.
- (Sc) Secundario: El impacto es consecuencia indirecta de la implementación del Proyecto.
- (Ac) Acumulativo: Corresponde al incremento de la manifestación del impacto, cuando persiste de forma continuada o se reitera la acción que lo genera. Así, se puede tener que el efecto generado por las actividades del Proyecto se presente en forma simple, se acumule o se potencie.
- (Sn) Sinérgico: Corresponde a aquellos casos en que un efecto simple generado por las actividades del Proyecto se vea reforzado con efectos de otros proyectos o actividades que cuenten con RCA vigente, de acuerdo a lo indicado en el literal e.11 del Art. 18 del D.S. Nº40/2013.

Tiempo en aparecer: Indica el tiempo en que tarda el impacto en aparecer sobre el componente ambiental, una vez implementada la actividad generadora del impacto. Este criterio se define según cuatro (4) opciones:

- (C) Corto Plazo: Aparece inmediatamente o dentro de los seis (6) meses posteriores a la implementación del Proyecto.
- (M) Mediano Plazo: Aparece entre seis (6) meses y cinco (5) años después de la implementación del Proyecto.
- (L) Largo Plazo: Se manifiesta cinco (5) o más años después de la implementación. - (I) Indeterminado.

Considerado en el diseño y operación del Proyecto: Indica si el impacto fue incorporado en la descripción general del Proyecto. Este criterio presenta dos (2) opciones:

- (S) Si el impacto ha sido considerado en las acciones presentadas en el Capítulo de Descripción de Proyecto.
- (N) Si el impacto no ha sido considerado en las acciones presentadas en el Capítulo de Descripción de Proyecto.

Estos criterios permiten contextualizar los caracteres de los impactos generados y así obtener una visión cualitativa de los mismos para su posterior análisis.

Teniendo lo anterior en consideración se procede a explicar los criterios cuestionados ordenados por impacto:

Evaluación del Impacto IAP-01-CO: Afectación del Sitio Prioritario (Estrategia Nacional) "Zona del Desierto Florido"

La calificación del impacto, con relación a los criterios cuestionados, es decir, Magnitud y Reversibilidad, se justifica a continuación:

Magnitud: En el Capítulo 4 del EIA se señala lo siguiente "El grado de alteración del componente es Bajo, ya que las obras consideradas en su interior estarán acotadas a 21,78 ha, lo que representa el 0,003% de todo el SP1 Desierto Florido".

Al respecto, se aclara que el criterio de magnitud indica el grado de alteración de una variable, que puede depender de la extensión geográfica del impacto o del grado de alteración en la condición original del componente, es decir, de la condición inicial descrita en la línea de base. Por otro lado, el valor "Bajo" es otorgado cuando: el grado de alteración del componente es bajo y la condición original de éste se mantiene; el área afectada es inferior a una (1) ha; o bien existe total cumplimiento de los límites establecidos en las normas de emisión de referencia, en todos los puntos evaluados. Es decir, se deben de cumplir una de las tres condiciones señaladas.

Dado que las obras a ser ejecutadas dentro de esta unidad son mayormente lineales, en donde los caminos a mejorar corresponden a rutas existentes, por lo que sus trazados ya se encuentran intervenidos; la línea de aducción de agua de piscina irá completamente enterrada, por lo que se prevé que su faja de ocupación será objeto de restauración ambiental al término de su construcción; la LTE 110 kV, está transcurrirá de forma aérea, por lo que las únicas áreas de ocupación corresponderán a las fundaciones de 141 postes, cada uno de 0,2 m2 , por lo que se totalizará 0,003 ha por este concepto. Tanto para la línea de aducción como para la LTE 110 kV, se dejará un camino de servicio a ser utilizado durante la fase de operación, los cuales totalizarán 33,98 km x 6 m de ancho, es decir 20,38 ha. Finalmente, respecto a las obras areales, la instalación de faenas para caminos ocupará 1,01 ha, pero será objeto de restauración ambiental al término de la fase de

construcción, en tanto que las otras tres (estación de transferencia 1, s/e piscina de aducción y patio de alta a baja tensión) permanecerán durante toda la vida útil del Proyecto, sumando 1,40 ha.

Teniendo en cuenta lo anterior, se justifica que, si bien el área afectada es mayor a 1 hectárea, la alteración del componente sigue siendo bajo ya que, dado que los efectos se producen solamente en el área de instalación del Proyecto, se afecta solo una pequeña porción del total comprendido por el sitio Prioritario. Lo anterior permite aseverar que La condición original del Sitio Prioritario y las características que lo componen no se verán perturbadas por las obras del Proyecto. El sitio continuará siendo Prioritario por su valor natural de las formaciones vegetacionales presentes en este ecosistema de Desierto Florido.

Reversibilidad: En el Capítulo 4 del EIA se señala lo siguiente "Este impacto se califica como Reversible, debido a que, ante el fin de la vida útil de las obras, estas serán desmanteladas y sus áreas de ocupación serán objeto de restauración ambiental." Dado que para este Criterio la valoración de reversible se da cuando "el componente ambiental puede regresar a su condición basal si la actividad que genera el impacto cesa". Dado que, si al cesar la actividad se realiza una restauración ambiental de los suelos intervenidos en el SP1, estos pueden regresar a su condición basal, se considera la valoración Reversible como correcta. Relativo a lo mencionado, en el acápite 1.8.5.4 del EIA las actividades propuestas son de carácter general para todo el Proyecto, dejando en claro que no son exhaustivas y que el Titular tiene claro que es necesario tomar medidas específicas para la recuperación la zona intervenida.

Impacto IAP-02-CO: Afectación del Sitio Prioritario (Estrategia Regional) "Bahía Salado"

La calificación del impacto, en función del criterio cuestionado, es decir, Magnitud se justifica a continuación:

Magnitud:

En el Capítulo 4 del EIA se señala lo siguiente "El grado de alteración del componente es Baja, ya que las obras consideradas en su interior suman 24,11 ha, lo que representa el 1,38% de todo el SP2 Bahía Salado". Al respecto, se reitera que el criterio de magnitud indica el grado de alteración de una variable, que puede depender de la extensión geográfica del impacto o del grado de alteración en la condición original del componente, es decir, de la condición inicial descrita en la línea de base. Por otro lado, el valor "Bajo" es otorgado cuando: el grado de alteración del componente es bajo y la condición original de éste se mantiene; el área afectada es inferior a una (1) ha; o bien existe total cumplimiento de los límites establecidos en las normas de emisión de referencia, en todos los puntos evaluados. Es decir, se deben de cumplir una de las tres condiciones señaladas.

Teniendo en cuenta lo anterior, se justifica que, si bien el área afectada es mayor a 1 hectárea, la alteración del componente sigue siendo bajo ya que, dada la extensión del Sitio Prioritario, su condición original no se ve perturbada por las obras del Proyecto. Lo anterior dado que, las especies que son objetos de protección de Sitio (Pastos Marino y Chelonia mydias) no se ven afectadas significativamente por el Proyecto.

Impacto IAP-03-CO: Afectación del Sitio Prioritario (Estrategia Regional) "Quebrada del Morel"

La calificación del impacto, en relación a los criterios cuestionados, es decir, Magnitud, Importancia y Reversibilidad, se justifica a continuación:

Magnitud:

En el Capítulo 4 del EIA se señala lo siguiente "El grado de alteración del componente es Bajo, ya que las obras consideradas en su interior estarán acotadas a 6,54 ha efectivas a ser intervenidas, lo que representa el 0,06% de todo el SP2 Quebrada de Morel". Al respecto, se reitera que el criterio de magnitud indica el grado de alteración de una variable, que puede depender de la extensión geográfica del impacto o del grado de alteración en la condición original del componente, es decir, de la condición inicial descrita en la línea de base. Por otro lado, el valor "Bajo" es otorgado cuando: el grado de alteración del componente es bajo y la condición original de éste se mantiene; el área afectada es inferior a una (1) ha; o bien existe total cumplimiento de los límites establecidos en las normas de emisión de referencia, en todos los puntos evaluados. Es decir, se deben de cumplir una de las tres condiciones señaladas. Considerando las obras, partes y acciones que se desarrollarán dentro de los límites del Sitio Prioritario "Quebrada del Morel" ocuparán una superficie aproximada de 49,10 ha, la superficie total a ser intervenida en este SP representará un 0,45% del total. No obstante, al igual que lo observado en el impacto IAP01-CO en el SP "Zona del Desierto Florido", las obras a ser ejecutadas dentro de esta unidad son mayormente lineales, en donde la línea de aducción de agua de piscina irá enterrada, por lo que su faja de ocupación será objeto de restauración ambiental al término de su construcción. Respecto a la LTE 110 kV, está transcurrirá de forma aérea, por lo que las únicas áreas de ocupación corresponderán a las fundaciones de 51 postes, cada uno de 0,2 m2 , por lo que se totalizará 0,001 ha por este concepto. Tanto para la línea de aducción como para la LTE 110 kV, se dejará un camino de servicio a ser utilizado durante la fase de operación, los cuales totalizarán 10,90 km x 6 m de ancho, es decir 6,54 ha. Respecto a las obras areales, el Estanque de Transferencia 2 y la Piscina de Emergencia 2, ocuparán en su conjunto 1,36 ha, permanecerán durante toda la vida útil del Proyecto, sumando 1,40 ha. Es por esto que la superficie de intervención durante la construcción es mayor a lo que en definitiva permanecerá en el área, pasando de las 49,10 ha señaladas anteriormente a sólo 6,54 ha (suma de los postes, caminos de servicios y de las dos obras areales), representando así un 0,06% de la superficie total de este SP.

Teniendo en cuenta lo anterior, se justifica que, si bien el área afectada es mayor a 1 hectárea, la alteración del componente sigue siendo bajo ya que, dado que los efectos se producen solamente en el área de instalación del Proyecto, se afecta solo una pequeña porción del total comprendido por el sitio Prioritario. Lo anterior permite aseverar que la condición original del Sitio Prioritario y las características que lo componen no se verán perturbadas por las obras del Proyecto. El sitio continuará siendo Prioritario por su biodiversidad, compuesta de 66 especies de plantas nativas.

Importancia:

En el Capítulo 4 del EIA se señala lo siguiente: "La importancia del impacto se califica como Moderada, debido a que, las obras intervendrán una superficie menor, en tanto que este Sitio Prioritario es considerado de importancia regional (SP2), no obstante, alberga 66 especies de plantas nativas (2 en Peligro y 2 Vulnerables)". La calificación de Moderada se da cuando el componente es medianamente sensible respecto del impacto. Siendo el componente un Sitio Prioritario extenso, dado que los efectos se producen solamente en el área de instalación del Proyecto, se afecta solo una pequeña porción del total comprendido por el sitio Prioritario.

Reversibilidad: En el Capítulo 4 del EIA se señala lo siguiente "este impacto se califica como Reversible, debido a que ante el fin de la vida útil de las obras, estas serán desmanteladas y sus áreas de ocupación serán objeto de restauración ambiental". Dado que para este Criterio la valoración de reversible se da cuando "el componente ambiental puede regresar a su condición basal si la actividad que genera el impacto cesa". Dado que, si al cesar la actividad se realiza una restauración ambiental de los suelos intervenidos en el SP2, estos pueden regresar a su condición basal, se considera la valoración Reversible como correcta. Relativo a lo mencionado, en el acápite 1.8.5.4 del EIA las

actividades propuestas son de carácter general para todo el Proyecto, dejando en claro que no son exhaustivas y que el Titular tiene claro que para es necesario tomar medidas específicas para la recuperación la zona intervenida.

Impacto IAP-04-CO: Afectación del Bien Nacional Protegido "Desierto Florido, Llanos de Travesía y Pajaritos"

La calificación del impacto, con relación a los criterios cuestionados, es decir, Magnitud e Importancia, se justifica a continuación:

Magnitud: En el Capítulo 4 del EIA se señala lo siguiente "el grado de alteración del componente es Bajo, ya que las obras de ampliación del tramo de huella del "camino existente a mejorar" (5,36 km) estarán acotadas a 3,75 ha, lo que representa el 0,01% de todo el BNP Desierto Florido." Considerando las obras, partes y acciones que se desarrollarán dentro de los límites del BNP "Desierto Florido", estas ocupan una superficie aproximada de 31,60 ha, lo que representa a un 0,08% de la superficie total del Sitio Prioritario. No obstante, lo anterior, las obras a ser ejecutadas dentro de esta unidad corresponden solamente a caminos existentes a ser mejorados, por lo que sus trazados ya se encuentran intervenidos, a excepción de un tramo de 5,36 km del Camino Existente a Mejorar, entre acceso a Mina osornina y ruta C-390, que actualmente posee un menor estándar y es necesario ampliar a 7 m de ancho, por lo que es necesario intervenir 3,75 ha de este BNP, representando así un 0,01% de la superficie total.

A mayor abundamiento, si bien el área afectada es mayor a 1 hectárea, la alteración del componente sigue siendo bajo ya que, dado que los efectos se producen solamente en el área de instalación del Proyecto, se afecta solo una pequeña porción del total comprendido por BNP. Lo anterior permite aseverar que la condición original del Bien Nacional Protegido y las características que lo componen no se verán perturbadas por las obras del Proyecto. El sector continuará siendo un albergue para la conservación y protección a la formación del Desierto Florido.

En relación con las MEDIDAS DE MRC

Medida MMC-01: Capacitación y Educación Ambiental a Trabajadores Respecto al Cuidado y Conservación de Especies de Flora y Vegetación

i. **El Titular propone la Medida MMC-01 para hacerse cargo, en parte, del impacto IFVC-01: pérdida de superficie de formaciones vegetales con presencia de flora en categoría de conservación; En esta línea, el objetivo de la medida declarado por el Titular es "minimizar la afectación y pérdida de ejemplares de flora y vegetación presente en el Sector Puerto y Sector Obras Lineales que componen el Proyecto, a través de la capacitación a trabajadores y contratistas que realicen actividades dentro del Proyecto durante la fase de construcción" (énfasis agregado).**

ii. **Debido al nombre y objetivo de la medida, y al impacto del cual se hace cargo, la descripción y enfoque de la medida deben relacionarse a la pérdida de pérdida de superficie de formaciones vegetales con presencia de flora en categoría de conservación. Por el contrario, el Titular propone como en la descripción de la medida (forma de implementación, indicador de cumplimiento, otros) elementos asociados a la ejecución/implementación de la medida y no al objetivo que persigue esta, el cual es evitar el impacto en la vegetación con presencia de especies en categoría de conservación. Con lo anterior el Titular debe reorientar la caracterización de la medida, y por sobre todo su indicador de cumplimiento.**

En relación con lo observado dentro del Plan de Medidas presentados en el EIA (Capítulo 6), el Titular rectificó en la Adenda Complementaria la Medida MMC-01 "Capacitación y Educación Ambiental a Trabajadores Respecto al Cuidado y Conservación de Especies de Flora y Vegetación", incorporando contenidos específicos sobre las especies que conforman formaciones Xerofíticas, de acuerdo con lo señalado en el siguiente Cuadro:

Cuadro Medida MMC-01: Capacitación y Educación Ambiental a Trabajadores Respecto al Cuidado y Conservación de Especies de Flora y Vegetación

IFVC-01: Pérdida de Superficie de Formaciones Vegetales con Presencia de Flora en Categoría de Conservación	
Componente Ambiental a que Aplica la Medida	Flora y Vegetación
Sector del Proyecto	Sector Puerto y Sector Obras Lineales
Fase del Proyecto	Construcción
Impacto Ambiental Asociado	IFVC-01: Pérdida de superficie de formaciones vegetales con presencia de flora en categoría de conservación.
Tipo de Medida	Mitigación
Código de Medida	MMC-01
Nombre de la medida	Capacitación y Educación Ambiental a Trabajadores Respecto al Cuidado y Conservación de Especies de Flora y Vegetación.
Objetivo de la Medida	El objetivo de la medida es minimizar la afectación y pérdida de ejemplares de flora y vegetación presente en el Sector Puerto y Sector Obras Lineales que componen el Proyecto, a través de la capacitación a trabajadores y contratistas que realicen actividades dentro del Proyecto durante la fase de construcción.
Descripción de la Medida	Se realizará un programa de capacitación ambiental para los trabajadores y contratistas del Proyecto, el que se dividirá en tres partes: • Charlas e inducción informativa para los trabajadores y contratistas del Proyecto. • Entrega de material de difusión educativo sobre flora nativa del sector. • Implementación de señalética informativa, con el fin de dar y concientizar sobre la importancia de seguimiento de protocolos y • programas de trabajo durante la fase de construcción.
Justificación de la Medida	Los trabajadores de CopiaPort-E y contratistas presentes durante la fase de construcción deben estar concientizados sobre la importancia de seguir protocolos y programas, con el objetivo de evitar un potencial impacto sobre los ambientes y especies de flora y vegetación en el área de influencia del Proyecto, y áreas donde no se realice intervención directa de las mismas.
Lugar de Implementación de la Medida	Las actividades relacionadas con la capacitación, se realizarán en el área de Proyecto y se realizarán a todo el personal involucrado en la fase de construcción, previo al inicio de sus actividades, teniendo en consideración cambios de turno y rotaciones. El área física de la capacitación será determinada por el Titular, previo a las actividades de planificación y ejecución de la capacitación a realizar.
	A continuación, se describe la metodología a implementar en la capacitación de flora y vegetación: 1) <u>Charlas informativas:</u> • Charlas de Inducción a Trabajadores Nuevos: Estas charlas se impartirán a cada nuevo trabajador de CopiaPort-E o de empresas contratistas. • Charlas de Inducción a Trabajadores Antiguos: Estas charlas se realizarán progresivamente hasta alcanzar todos los trabajadores antiguos de CopiaPort-E y empresas contratistas. Como parte del contenido mínimo de las charlas, se deberán incluir los siguientes temas:

Método de Implementación de la Medida	• Conceptos básicos, relacionados a hábitats de flora y vegetación presente en el área de influencia del Proyecto. • Identificación y tipos de especies representativas de flora y vegetación existentes en el área de influencia. • Identificación y tipos de especies de formaciones xerofíticas, que conforman el PAS 151. • Identificación del emplazamiento de las áreas destinadas al cumplimiento de las medidas asociadas a flora y vegetación, en las cercanías del área de influencia del Proyecto, a objeto de que los trabajadores del Proyecto las puedan identificar adecuadamente y velar por su resguardo e integridad. 2) Material de Difusión Educativo: El objetivo del material de difusión educativo será reforzar el contenido de la inducción, para lo cual se entregará un folleto informativo a color para cada trabajador, el cual tendrá las especies representativas amenazadas de flora y vegetación, detallando la categoría de conservación, el tipo de hábitat, y su distribución dentro del área de influencia. En el Capítulo 3.9 "Línea de Base de Flora y Vegetación" del presente EIA, se adjunta el detalle de las especies de flora y vegetación de acuerdo al área de influencia del Proyecto. 3) Señalética Informativa Se dispondrá de señaléticas de advertencia de presencia de especies de flora y vegetación en el área de influencia.
Plazo de implementación de la medida	Estas acciones se implementarán durante la fase de construcción, por lo que esta medida se mantendrá durante los dos (2) años que se tienen contemplados para la realización de dicha fase. Todos los trabajadores, tanto de la empresa como prestadores de servicios, involucrados en la fase de construcción, serán capacitados previo al inicio de sus labores en obra.
Indicador de Cumplimiento de la Medida	• Programa de capacitación general para todos los trabajadores y específicos para grupos de interés. • Registro de asistencia del 75% de los trabajadores (nuevos o antiguos de CopiaPort-E y empresas contratistas) sin interferencia directa sobre especies de flora. • Registro de entrega de cartillas educativas e informativas a los asistentes a capacitaciones. • Registro de asistencia del 95% de trabajadores cuyas labores sean proclives a generar efectos sobre las especies de flora y vegetación presente en el área de influencia. • Validación del contenido de los cursos de inducción y los protocolos de los casos particulares por la Autoridad competente. • Materialización e instalación de señalética informativa, en los sectores definidos previamente a la implementación del Proyecto. Informe semestral sobre jornadas de capacitaciones entregados a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), los cuales contendrán las presentaciones realizadas, y listo de asistentes a cada capacitación

Fuente: INERCO, 2021.

Medida MMC-02: Rescate y Relocalización de Especies Suculentas (Cactáceas) en Categoría de Conservación:

i. **El Titular menciona que el objetivo de la Medida MMC-02 es "...minimizar el impacto por la pérdida de individuos, asegurar la continuidad y favorecer la conservación de especies cactáceas en categoría de conservación...". Asimismo, en la sección Descripción de la Medida, el Titular declara que "El esfuerzo asociado a esta medida, está orientado a rescatar la mayor cantidad de ejemplares afectados" (énfasis agregado), mientras que en la sección Método de**

Implementación de la Medida se señala que "Las áreas a intervenir serán recorridas, los individuos identificados se marcarán para su rescate teniendo como directriz el rescate de la mayor cantidad de de individuos presentes (inventario y marcaje)" (énfasis agregado).

ii. **Como se observa, el Titular no compromete un porcentaje de éxito del rescate, teniendo con ello la medida propuesta falencias respecto al objetivo de dar continuidad y favorecer la conservación de especies cactáceas en categoría de conservación. Por lo anterior, el Titular debe comprometer a lo menos el rescate del 90% de los ejemplares de cada una de las especies con el fin de ajustar la implementación de la medida con su objetivo. Esto dado a que el éxito tipo de la medida, y propuesto por el Titular, es de 75%, por lo que cualquier porcentaje menor a 90% de ejemplares a rescatar por especie provocaría un incumplimiento del artículo 98 del DS 40/12 del MMA.**

iii. **La caracterización de la medida continúa en su sección Forma de Implementación señalando que "Se consideran 4 áreas de relocalización, de aproximadamente 64,16 ha, 35,21 ha, 111,56 ha, y 18,14 ha". No obstante la identificación de los polígonos de las áreas de relocalización, el Titular no realiza una descripción de los ambientes receptores, la que debiera contener a lo menos una descripción de los sustratos, vegetación presente, presencia y abundancia de las especies objetivo del plan de rescate y relocalización, aspectos geomorfológicos, temperatura y humedad, nivel presión antrópica o amenaza y la capacidad de carga de las áreas, entre otros aspectos biológicos importantes que permitan asegurar la continuidad y favorecer la conservación de especies cactáceas en categoría de conservación. La importancia de las condiciones ambientales de las áreas de relocalización se encuentra relevada en el literal c del acápite 6.1.3.1 del Anexo 6.1 del EIA, el cual señala que "Se implementará un área de acondicionamiento temporal en un área cercana al Proyecto, que presente condiciones similares a las que presentan las áreas donde posteriormente se realizará la relocalización de individuos" (énfasis agregado). Es en este contexto es que el Titular debe realizar la comparación entre las áreas sujetas al rescate y las de relocalización en los mismos términos solicitados en este párrafo.**

iv. **Por último, se solicita la presentación de un calendario detallado de las actividades contempladas en la medida, el cual debe considerar las temporadas del año (verano, otoño, invierno, primavera).**

En relación con lo consultado a continuación se procederá a responder la observación de manera parcial:

<u>Descripción de la medida y áreas a relocalizar</u>

Sobre la base de los análisis de compensación de biodiversidad realizados, se ha determinado que el proyecto, para alcanzar un balance positivo y responder a los requerimientos de todas las medidas, requiere rescatar/propagar/multiplicar un total de 117,489 individuos de especies en categoría de conservación (equivalente a la reposición del 207.33% de los individuos afectos a corta). Dicho valor que permite amortiguar una mortalidad promedio de 10% manteniendo un balance positivo.

La cantidad anterior se desagrega en una serie de medidas ajustadas para el proyecto en evaluación. Al respecto, es pertinente detallar lo siguiente.

Para la compensación de pérdidas residuales, el proyecto considera tanto el rescate y relocalización

de suculentas como también la revegetación de especies arbustivas, determinando lo siguiente.

Cuadro. Cantidad de Individuos afectos a corta y cantidad de individuos afectos a rescate en el marco las medidas de compensación definidas para el Proyecto Copiaport-E

COMPENSACION	***Miqueliopuntia miquelii***	***Copiapoa echinata***	***Copiapoa echinoides***	***Cumulopuntia sphaerica***	****Eriosyce napina***	***Eulychnia acida***	***Eulychnia breviflora***	***Suaeda multiflora***	**TOTAL**
Total individuos afectos a intervención	29	30,417	3,273	9,595	1	2,082	10,351	921	56,669
% Individuos rescate efectivo	181.12	181.12	181.12	181.12	181.12	181.12	181.12	181.12	181.12
N° Individuos a rescatar	53	55,092	5,928	17,379	2	3,771	18,748	1,668	102,641
Densidad promedio de plantación (Ind/ha)	5	700	500	60	<1	15	65	144	-
Areas de relocalización de destino	Área 2	Áreas 1, 6 y 11	Áreas 1, 2 y 6	Áreas 1, 2 y 6	Área 2	Áreas 1, 2 y 6	Áreas 1, 2, 6 y 11	Área 5	-

Fuente: INERCO, 2022.

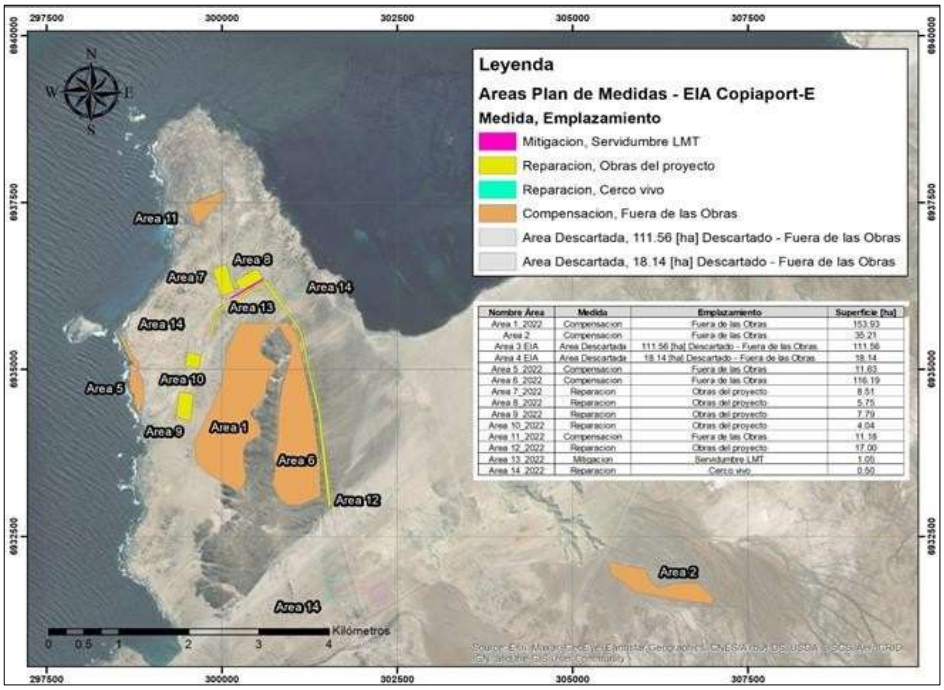
El cuadro precedente sintetiza la totalidad de individuos suculentos y arbustivos asociadas a las medidas de compensación ajustadas para el proyecto Copiaport-E. La nomenclatura de las Áreas de Relocalización del proyecto ha variado, dado que se reevaluaron las áreas propuestas en el EIA, a objeto de proponer sitios que correspondan a ambientes similares a las áreas de distribución natural de las especies objeto de cada medida. En ese sentido, se ha decidido descartar las Áreas definidas como N°3 y N°4 presentadas en el EIA, en reemplazo de esta se incorporan las Áreas definidas como N°5, N°6 y N°11, además de un ajuste a la delimitación del Área N°1 la cual aumenta su superficie respecto a lo declarado inicialmente en el EIA.

Por otra parte, como medida de mitigación se definen dos acciones, la primera corresponde al enriquecimiento y, la segunda, a la mantención de una superficie de 1,05 [ha] de vegetación bajo la servidumbre eléctrica (Área N°13), superficie no sujeta a corta ya que la altura de los individuos no interfiere con el cableado. La actividad de enriquecimiento queda determinada por la plantación de un total de 107 individuos, de los cuales 60 individuos son de Copiapoa echinata y 47 individuos de Eulychnia breviflora (densidades de plantación 102 ind/ha).

Finalmente, como medida de reparación se consideran dos acciones, la primera es la restauración/revegetación de una superficie de 43,10 [ha] de obras temporales luego de su liberación. Esta acción contempla el establecimiento de un total de 4,741 individuos de especies en categoría de conservación, en las áreas definidas como N°7, 8, 9, 10 y 12, de los cuales 1,896 corresponden a individuos de Copiapoa echinata, 1,423 a Cumulopuntia sphaerica y 1,422 a Eulychnia breviflora. Por otra parte, la segunda acción de reparación corresponde al establecimiento de cercos vivos de especies columnares, para lo cual se contempla el establecimiento de 10.000 individuos de Eulychnia sp., en las áreas denominadas en forma genérica como N°14, las cuales se emplazan el los contornos de tres sectores de obras del proyecto., con una superficie conjunta que asciende a las 0,5 [ha] (se considera la plantación en hileras múltiples con un espaciamiento en torno a 0,5 m entre individuos).

El emplazamiento de cada área asociada a las acciones detalladas previamente se sintetiza en las siguientes figuras.

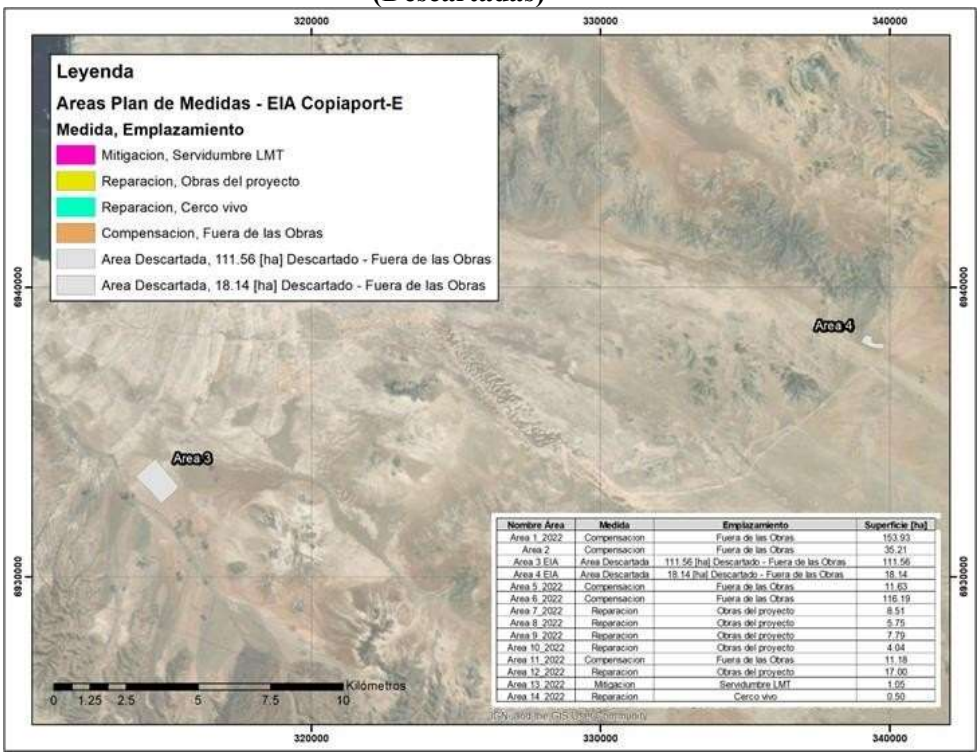
Figura . Áreas del Plan de Medidas para las Especies de Flora en Categoría de Conservación (Vigentes)



Nombre Área	Medida	Emplazamiento	Superficie [ha]
Area 1_2022	Compensacion	Fuera de las Obras	153.93
Area 2	Compensacion	Fuera de las Obras	35.21
Area 3 EIA	Area Descartada	111.56 [ha] Descartado - Fuera de las Obras	111.56
Area 4 EIA	Area Descartada	18.14 [ha] Descartado - Fuera de las Obras	18.14
Area 5_2022	Compensacion	Fuera de las Obras	11.63
Area 6_2022	Compensacion	Fuera de las Obras	116.19
Area 7_2022	Reparacion	Obras del proyecto	8.51
Area 8_2022	Reparacion	Obras del proyecto	5.75
Area 9_2022	Reparacion	Obras del proyecto	7.79
Area 10_2022	Reparacion	Obras del proyecto	4.04
Area 11_2022	Compensacion	Fuera de las Obras	11.18
Area 12_2022	Reparacion	Obras del proyecto	17.00
Area 13_2022	Mitigacion	Servidumbre LMT	1.05
Area 14_2022	Reparacion	Cerco vivo	0.50

Fuente: INERCO, 2022.

Figura. Áreas del Plan de Medidas para las Especies de Flora en Categoría de Conservación (Descartadas)



Nombre Área	Medida	Emplazamiento	Superficie [ha]
Area 1_2022	Compensacion	Fuera de las Obras	153.93
Area 2	Compensacion	Fuera de las Obras	35.21
Area 3 EIA	Area Descartada	111.56 [ha] Descartado - Fuera de las Obras	111.56
Area 4 EIA	Area Descartada	18.14 [ha] Descartado - Fuera de las Obras	18.14
Area 5_2022	Compensacion	Fuera de las Obras	11.63
Area 6_2022	Compensacion	Fuera de las Obras	116.19
Area 7_2022	Reparacion	Obras del proyecto	8.51
Area 8_2022	Reparacion	Obras del proyecto	5.75
Area 9_2022	Reparacion	Obras del proyecto	7.79
Area 10_2022	Reparacion	Obras del proyecto	4.04
Area 11_2022	Compensacion	Fuera de las Obras	11.18
Area 12_2022	Reparacion	Obras del proyecto	17.00
Area 13_2022	Mitigacion	Servidumbre LMT	1.05
Area 14_2022	Reparacion	Cerco vivo	0.50

Fuente: INERCO, 2022.

Rescate y relocalización de suculentas

En base a los inventarios realizados en cada parcela para la elaboración de la actualización de la línea base de Flora y Vegetación asociada a la primera Adenda, y la superficie de intervención, se estimó que existen siete (7) especies suculentas en categoría de conservación a afectar por las obras del Proyecto, Miqueliopuntia miqueli, Copiapoa echinata, Copiapoa echinoides, Cumulopuntia sphaerica, Eriosyce napina, Eulychnia acida y Eulychnia breviflora

Cada sitio de relocalización de plantas, tendrá una señalética que indicará su nombre, superficie, las especies que alberga y cantidades de individuos. Además, contendrá la información relativa al Proyecto, fecha de establecimiento y coordenadas UTM referenciales.

Previo a la relocalización, las áreas de destino serán preparadas, confeccionando las hoyaduras y/o casillas de plantación que albergarán a los individuos ya enraizados. La distribución de las casillas será homogénea en el terreno, de este modo se minimiza la competencia entre individuos, buscando establecer espaciamientos similares entre individuos. La confección de la casilla deberá considerar una descompactación del suelo y un tamaño adecuado para el tamaño del individuo a plantar, por ello, se podrá ajustar al momento de la plantación.

La relocalización y reposición de individuos que no tengan éxito durante el seguimiento, tendrá una proporción 1:1, considerando el nivel de éxito o prendimiento de la relocalización según lo señalado para cada especie. Como ya se ha mencionado, con las diversas medidas propuestas y las cantidades de individuos asociados, se ha determinado un balance de biodiversidad positivo que permite un prendimiento mínimo del 90%, tal como se indica en el siguiente Cuadro:

Cuadro Especies de Flora en Categoría de Conservación y su Indicador de Cumplimiento

MEDIDA	ESPECIE								TOTAL
	Miqueliopuntia miquelii	***Copiapoa echinata***	***Copiapoa echinoides***	***Cumulopuntia sphaerica***	****Eriosyce napina***	***Eulychnia acida***	***Eulychnia breviflora***	***Suaeda multiflora***	
Compensación	53	55,092	5,928	17,379	2	3,771	18,748	1,668	**102,641**
Mitigación		60					47		**107**
Reparación		1,896		1,423			11,422		**14,741**
TOTAL	**53**	**57,048**	**5,928**	**18,802**	**2**	**3,771**	**30,217**	**1,668**	**117,489**
Cantidad mínima (90% Sobrevivencia)	**47**	**51,344**	**5,335**	**16,922**	**2**	**3,394**	**27,195**	**1,501**	**105,740**

Fuente: INERCO, 2022.

Área de acondicionamiento temporal (vivero de producción)

El vivero de producción de especies corresponderá al mismo sitio donde se realizará al curado y acondicionamiento de suculentas. Es un área de una superficie en torno a 1,5 [ha] emplazada referencialmente en el punto central de la coordenada 300.250 E 6.935.090 N UTM WGS84 H19S.

Dispondrá de contenedores de agua y un sistema de riego con manguera.

El área estará conformada por un cerco perimetral compuesto de malla hexagonal de 9 hebras Tipo Ursus en la parte inferior, 2 hebras de alambre de púas en la parte superior, y polines de madera impregnada de 4" de espesor, emplazados a una distancia en torno a 2,5 [m]. Dispondrá de un sombreadero con malla raschel con un porcentaje de sombreamiento de 35%, el cual estará sustentado en postes de madera impregnada y alambre galvanizado.

Dispondrá de pasillos interiores y perimetrales que permitirán el traslado seguro dentro del área a objeto de no dañar el material en proceso de curado y un adecuado monitoreo del mismo a objeto de prevenir contaminación dentro de las plantas manejadas. Para el caso de las especies columnares se establecerán estructuras de madera impregnada que permitirán hacer un uso eficiente del espacio disponible y un acopio seguro del material, que permita un distanciamiento entre cada muestra y evite daños por contacto de espinas. En el caso de especies globulares se realizarán estructuras pircadas que permitan el distanciamiento de los cuerpos del contacto con el suelo. Dependiendo de la disponibilidad de espacio en función de la cantidad de material colectado, es probable que se desarrollen estructuras de madera para estas especies que permitan su acopio en altura. De darse este último caso de tendrá en consideración que el acopio en altura no deberá generar un sombreamiento excesivo de material acopiado en la parte baja, ya que este podría promover el desarrollo de hongos y/o pudrición, descartando material disponible para el proceso de relocalización

En relación a Medidas de Compensación

- **De acuerdo con el artículo 100 del DS 40/12 del MMA, las medidas de compensación tienen la finalidad de generar un efecto positivo alternativo y equivalente a un efecto adverso identificado. En esta línea, el mismo artículo del Reglamento señala que debe hacerse la sustitución "de los recursos naturales o elementos del medio ambiente afectados por otros de similares características, clase, naturaleza, calidad y función, los que representan requisitos de equivalencia" (énfasis agregado).**

- **Para poner en práctica las medidas de compensación en materias de biodiversidad, el SEA publicó el año 2014 la; Guía para la compensación para biodiversidad en el SEIA" la cual fija estándares mínimos sobre cómo deben diseñarse las medidas de compensación del artículo 100 del DS 40/12 del MMA. Para esto, la Guía toma el concepto internacional de "compensación de biodiversidad apropiada"' (CBA) definiéndolo como "la obtención de resultados medibles de conservación de biodiversidad y una pérdida neta cero de biodiversidad, la cual postula la necesidad de una equivalencia entre la biodiversidad impactada por la implementación del proyecto y la biodiversidad compensada".**

- **Para el logro de la CBA, fija como estándar la adhesión a la jerarquía de medidas y a los principios de equivalencia, adicionalidad y límites para la compensación. La Guía establece además siete pasos para el diseño de las medidas de compensación, que consideran los servicios ecosistémicos y pueblos indígenas. Es importante destacar que**

la Guía señala que las medidas de compensación se realizan sólo sobre los impactos residuales.

- **A pesar de los requerimientos del DS 40/12 del MMA y la existencia de la Guía del SEA, el Titular no presenta un solo análisis respecto de las características, clase, naturaleza, calidad y función (equivalencia) de las áreas impactadas por la ejecución del proyecto. Tampoco analiza la adicionalidad y los límites de compensación por la afectación de especies en categoría de conservación.**

- **Con estos requerimientos, el Titular deberá realizar los análisis correspondientes que permitan identificar y cuantificar los impactos residuales de todas las medidas de mitigación, y presentar un análisis respecto a que si las medidas de compensación de biodiversidad expuestas en el EIA son apropiadas.**

En relación con los consultado a continuación, se presenta como se cuantificaron los impactos residuales sobre la flora y vegetación y los métodos y métricas empleadas para calcular tanto las perdidas como las ganancias de biodiversidad.

Para verificar si las medidas de compensación propuestas para el componente Flora y Vegetación resultan apropiadas tanto en términos de superficie como de calidad, se analizó la equivalencia entre pérdidas y ganancias de biodiversidad, en base a los criterios y consideraciones que entrega la Guía para la Compensación de Biodiversidad en el SEIA. El análisis propuesto en esta Guía utiliza el método Calidad x Área, en base a indicadores de biodiversidad. Es decir, aquellos atributos de la flora y la vegetación susceptibles de ser medidos en el tiempo y que expresan cambios a partir de los impactos significativos del Proyecto y sus diferentes acciones de mitigación, reparación y/o compensación.

En este caso, se prevén tres impactos adversos significativos sobre la Flora y la Vegetación producto del emplazamiento de las obras Proyecto. Estos son i) pérdida de superficie de formaciones vegetales con presencia de flora en categoría de conservación; ii) pérdida de individuos de flora cactácea en categoría de conservación; y iii) pérdida de individuos de flora arbustiva en categoría de conservación. En consecuencia, los indicadores de biodiversidad evaluados fueron:
- Cobertura de especies estructurantes (cactáceas y arbustivas)
- Número de individuos de especies en categoría de conservación (cactáceas y arbustivas)
- Riqueza de especies en categoría de conservación (cactáceas y arbustivas)

La calidad de los indicadores se obtuvo al comparar su valor en cada escenario proyectado respecto a un ecosistema de referencia, que representa la mejor condición posible de la biodiversidad. En este caso, el ecosistema de referencia corresponde al área de influencia del Proyecto, incluyendo el área de intervención previo a la ejecución de las obras. El valor de los indicadores se obtuvo a partir de la información levantada en terreno mediante los métodos COT y parcelas de muestreo forestal, tanto para el área de influencia, disponible en el documento Línea de Base de Flora y Vegetación, como para las áreas sujetas a medidas, expresadas en el Plan de Manejo Biológico de Flora y Vegetación.

De acuerdo con lo señalado en la Guía para la compensación de la biodiversidad en el SEIA, la pérdida de biodiversidad corresponde a la "situación de la biodiversidad sin proyecto en el área a impactar menos la situación proyectada de la biodiversidad del área después de verificados los impactos e implementadas las medidas de mitigación y reparación = impactos residuales". Esta situación de la biodiversidad se obtuvo empleando la fórmula [Área x (Calidad/100)], indicada por la misma Guía, mientras que la ganancia de biodiversidad es definida como la "situación de la

biodiversidad del área de la compensación después de implementada la medida de compensación menos la situación proyectada de la biodiversidad en el área de la compensación antes de la implementación de la medida de compensación". Al igual que con la cuantificación de las pérdidas, la situación de la biodiversidad asociada a ganancias se obtuvo empleando la fórmula [Área x (Calidad/100)]. En los siguientes párrafos se presentan las etapas y resultados del análisis, siguiendo la Jerarquía de Medidas indicadas en la Guía para la compensación de la biodiversidad en el SEIA.

El área de influencia del Proyecto abarca una superficie de 2.529,74 ha en el sector puerto y 3.599, 49 ha asociadas a obras lineales, de las cuales 670,85 ha serán intervenidas. De acuerdo con lo establecido en la Línea de Base, la vegetación afectada por el Proyecto corresponde principalmente a matorrales con suculentas, que presentan una cobertura que oscila entre 10 – 50 %. Esta afectación se traduce en la pérdida de 56.640 individuos en categoría de conservación. En el Cuadro siguiente se presenta el total de individuos afectados, según la especie y el tipo de obra.

Cuadro Número de individuos de las especies en categoría de conservación afectados por las obras del Proyecto.

ESPECIE	HÁBITO	CATEGORÍA DE CONSERVACIÓN (RCE)	N° DE INDIVIDUOS INTERVENIDOS
Copiapoa echinata	Suculento	Casi Amenazada (NT)	30.417
Copiapoa echinoides	suculento	Casi Amenazada (NT)	3.273
Cumulopuntia sphaerica	Suculento	Preocupación Menor (LC)	9.595
Eriosyce napina	Suculento	Casi Amenazada (NT)	1
Eulychnia acida	Suculento	Preocupación Menor (LC)	2.082
Eulychnia breviflora	Suculento	Preocupación Menor (LC)	10.351
Suaeda multiflora	Arbustivo	Vulnerable (VU)	921

Fuente: INERCO, 2025.

Para reducir la pérdida de biodiversidad por efecto de las obras del Proyecto, se considera como medida de mitigación la mantención de 1,05 ha de vegetación bajo la servidumbre eléctrica del sector de obras lineales, así como el rescate y relocalización de cactáceas y bulbosas en categoría de conservación que serán destinadas en parte al enriquecimiento de este mismo sector. Otra parte de estos individuos se destinarán a la reparación de 43,1 ha ocupadas por obras temporales luego de su liberación (2 años) y a la creación de 0,5 ha de cercos vivos conformados por suculentas columnares. Luego de aplicadas estas medidas se espera recuperar dentro del área intervenida una superficie de 44,65 ha con al menos 13.470 individuos en categoría de conservación (sobrevivencia esperada con una mortalidad aceptada del 10 % de los individuos) incluyendo a 6 de las especies afectadas para alcanzar una cobertura promedio estimada de 16,96 %. Siguiendo las recomendaciones de la Guía para la compensación de la biodiversidad en el SEIA, en relación con la incertidumbre asociada a la evolución de las medidas de mitigación y reparación en el tiempo, se realizó un cálculo conservador de los indicadores 'Número de individuos de especies en categoría de conservación' y 'Cobertura de especies estructurantes'. Es decir, se utilizó como valor del indicador el número de individuos que se espera sobrevivan luego de 5 años de aplicadas las medidas, y no el número de individuos plantados en las diferentes áreas. Así como la cobertura que alcanzaría la vegetación en dicho horizonte temporal, sin perjuicio de su crecimiento y desarrollo futuro. En el Cuadro siguiente se detalla la calidad de los indicadores en el escenario previo al Proyecto y en el escenario proyectado una vez implementadas las medidas de mitigación/reparación.

Cuadro Calidad de los indicadores de biodiversidad en el área de intervención.

INDICADOR	VALOR EN EL ÁREA INTERVENIDA	CALIDAD DEL ÁREA INTERVENIDA ANTES DEL PROYECTO (%)	VALOR EN EL ÁREA DE MITIGACIÓN/REPARACIÓN POSTERIOR A LAS MEDIDAS	CALIDAD DEL ÁREA DE MITIGACIÓN/REPARACIÓN POSTERIOR A LAS MEDIDAS (%)	PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD (HA EQUIVALENTES)
N° de individuos en categoría de conservación	56.640	100	13.470*	23,78	511,31
Cobertura de especies estructurantes (%)	30	100	18,69**	62,30	252,91
Riqueza de especies en categoría de conservación	7	100	7***	100	0,000

* Corresponde a los individuos sobrevivientes luego de 5 años de implementadas las medidas, descontando solo la mortalidad asociada a los individuos relocalizados por el Proyecto.

** Corresponde al promedio ponderado de la cobertura alcanzada por las diferentes medidas.

*** Excluye a la especie *Suaeda multiflora* e incorpora a *Miqueliopuntia miquelii* (Preocupación Menor; LC), especie no afectada por las obras del Proyecto.

Fuente: INERCO,2025.

De acuerdo con los resultados, la medida de compensación cumpliría con el propósito de incrementar la biodiversidad de los sitios actualmente deprimidos, igualando o superando la calidad presente en el área de intervención. De forma adicional, el Proyecto propone como medida voluntaria la Exclusión y Preservación de 799,19 ha que forman parte del Sitio Prioritario para la Conservación de la Biodiversidad Quebrada Morel. De acuerdo con la Caracterización de este sitio, presentada en el Anexo 9.2 de la Adenda Técnica, se constató la presencia de 1 de las especies afectadas por el Proyecto, correspondiente a Eulychnia breviflora, la cual estaría representada por 264 individuos en formaciones de matorral cuya cobertura alcanza en torno a 5 %. En el Cuadro siguiente se detalla la calidad de los indicadores en el área de preservación.

Cuadro Calidad de los indicadores de biodiversidad en las áreas de compensación.

INDICADOR	VALOR EN LAS ÁREAS DE PRESERVACIÓN	CALIDAD DEL ÁREA DE PRESERVACIÓN (%)	GANANCIA DE BIODIVERSIDAD (HA EQUIVALENTES) POR COMPENSACIÓN + PRESERVACIÓN
N° de individuos en categoría de conservación	264	0,47	538,93
Cobertura de especies estructurantes (%)	5	16,67	423,05
Riqueza de especies en categoría de conservación	1	14,29	301,68

Fuente: INERCO, 2025.

Finalmente, a partir de las pérdidas residuales y ganancias compensadas se realizó el balance de la biodiversidad, calculada como [ganancia de biodiversidad – pérdida de biodiversidad]. Los resultados muestran que las medidas de compensación implementadas serían suficientes para hacerse cargo de los impactos residuales generados por la ejecución del Proyecto, tanto en términos de superficie como de calidad. Para todos los indicadores evaluados, el conjunto de medidas a implementar resultaría en ganancias de biodiversidad. Especialmente relevante, es la ganancia de 27,62 hectáreas equivalentes cuya densidad de individuos en categoría de conservación es equivalente a la calidad existente en el área intervenida, considerando que sobre estos individuos recaen los impactos significativos del Proyecto. Dicho de otro modo, se recuperan y protegen más individuos en categoría de conservación que los necesarios para alcanzar una pérdida neta cero de biodiversidad.

Cuadro. Balance entre las pérdidas y las ganancias de biodiversidad para los diferentes indicadores.

INDICADOR	PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD (HA)	GANANCIA DE BIODIVERSIDAD (HA)	BALANCE (HA)
N° de individuos en categoría de conservación	511,31	538,93	27,62
Cobertura de especies estructurantes (%)	252,91	423,05	170,14
Riqueza de especies en categoría de conservación	0,00	301,68	301,68

Fuente: INERCO, 2025.

Medida MCC-01: Compensación con Exclusión y Preservación de Área en Hacienda Castilla

i. **En primer lugar, cabe señalar que la medida de compensación se asocia al impacto IFVC-01; Pérdida de superficie de formaciones vegetales con presencia de flora en categoría de conservación. El área de compensación se encontrará en el sitio prioritario propuesto por Squeo (2008) denominado "Quebrada del Morel". El Titular declara en la medida que "la superficie de compensación será similar a la superficie de corta de vegetación (799,19 [ha] aproximadamente), y que la vegetación presenta "matorrales similares a los presentes en el área de intervención del Proyecto, encontrando presencia del matorral desértico mediterráneo costero de Heliotropium floridum y Atriplex clivícola y matorral desértico mediterráneo interior de Skytanthus acutus y Atriplex desertícola.**

ii. **Si bien se reconoce que la compensación del área será en una superficie similar y a que las formaciones vegetacionales podrían ser también similares, no se entrega antecedente alguno sobre si la productividad ambiental de cada hectárea es similar, y por lo tanto se debe demostrar que, si los ecosistemas, funciones y servicios ecosistémicos del matorral a afectar son compensados apropiadamente, garantizando con ello que no exista una pérdida neta de biodiversidad.**

iii. **El Titular tampoco realiza un análisis de las especies presentes, y si en el área de compensación se encuentran especies en categoría de conservación que permitan compensar el impacto denominado IFVC-01. Asimismo, el Titular debe no realiza un análisis actualizado del área compensación propuesta que justifique su conservación.**

iv. **Por otro lado, el Titular contempla establecer vigilancia en la zona y restricciones de acceso, mediante la instalación de barrera en camino existente, además de la instalación de señalética informativa. Al respecto, se destaca que el Titular no entrega antecedentes cualitativos ni cuantitativos que permitan identificar cuáles son las amenazas que en la actualidad posee el sitio "Quebrada del Morel", por lo que no se puede saber si la vigilancia, control de acceso o las señaléticas responden a ellas.**

v. **Asimismo, el Titular debe describir la forma y frecuencia de la vigilancia y la instalación de señalética, su finalidad, y detallar la eficiencia y eficacia de acción para el objetivo de la medida. También debe describir el o los puntos de restricción de acceso, aclarar si estos serán permanentes y si afectan a caminos públicos o privados.**

vi. **En la sección Método de Implementación de la Medida, el Titular señala que se realizará una campaña inicial que servirá de base para el posterior seguimiento, que se realizará durante la vida útil del Proyecto. En base a lo comentado con anterioridad, el Titular debe realizar una caracterización y presentarla durante el proceso de evaluación ambiental. Este estudio, el cual deberá tener una adecuada representatividad espacio temporal, permitirá además elaborar un correcto plan de seguimiento.**

vii. **Respecto al plazo de ejecución de las actividades que considera la medida, el Titular declara que se desarrollarán e implementarán durante la fase de construcción del proyecto (primeros dos años), lo cual no puede ser aceptable, dado a que el impacto se producirá de forma inmediata a la intervención por la construcción de las obras, habiendo en la propuesta del EIA hasta dos años en que los ecosistemas, funciones y servicios ecosistémicos no existirían.**

En relación con lo señalado a continuación, se presenta como se cuantificaron los impactos residuales sobre la flora y vegetación y los métodos y métricas empleadas para calcular tanto las perdidas como las ganancias de biodiversidad.

Para verificar si las medidas de compensación propuestas para el componente Flora y Vegetación resultan apropiadas tanto en términos de superficie como de calidad, se analizó la equivalencia entre pérdidas y ganancias de biodiversidad, en base a los criterios y consideraciones que entrega la Guía para la Compensación de Biodiversidad en el SEIA. El análisis propuesto en esta Guía utiliza el método Calidad x Área, en base a indicadores de biodiversidad. Es decir, aquellos atributos de la flora y la vegetación susceptibles de ser medidos en el tiempo y que expresan cambios a partir de los impactos significativos del Proyecto y sus diferentes acciones de mitigación, reparación y/o compensación. En este caso, se prevén tres impactos adversos significativos sobre la Flora y la Vegetación producto del emplazamiento de las obras Proyecto. Estos son i) pérdida de superficie de formaciones vegetales con presencia de flora en categoría de conservación; ii) pérdida de individuos de flora cactácea en categoría de conservación; y iii) pérdida de individuos de flora arbustiva en categoría de conservación. En consecuencia, los indicadores de biodiversidad evaluados fueron:

- Cobertura de especies estructurantes (cactáceas y arbustivas)
- Número de individuos de especies en categoría de conservación (cactáceas y arbustivas)
- Riqueza de especies en categoría de conservación (cactáceas y arbustivas)

La calidad de los indicadores se obtuvo al comparar su valor en cada escenario proyectado respecto a un ecosistema de referencia, que representa la mejor condición posible de la biodiversidad. En este caso, el ecosistema de referencia corresponde al área de influencia del Proyecto, incluyendo el área de intervención previo a la ejecución de las obras. El valor de los indicadores se obtuvo a partir de la información levantada en terreno mediante los métodos COT y parcelas de muestreo forestal, tanto para el área de influencia, disponible en el documento Línea de Base de Flora y Vegetación, como para las áreas sujetas a medidas, expresadas en el Plan de Manejo Biológico de Flora y Vegetación.

De acuerdo con lo señalado en la Guía para la compensación de la biodiversidad en el SEIA, la pérdida de biodiversidad corresponde a la "situación de la biodiversidad sin proyecto en el área a impactar menos la situación proyectada de la biodiversidad del área después de verificados los impactos e implementadas las medidas de mitigación y reparación = impactos residuales". Esta situación de la biodiversidad se obtuvo empleando la fórmula [Área x (Calidad/100)], indicada por la misma Guía, mientras que la ganancia de biodiversidad es definida como la "situación de la biodiversidad del área de la compensación después de implementada la medida de compensación menos la situación proyectada de la biodiversidad en el área de la compensación antes de la implementación de la medida de compensación". Al igual que con la cuantificación de las pérdidas, la situación de la biodiversidad asociada a ganancias se obtuvo empleando la fórmula [Área x (Calidad/100)]. En los siguientes párrafos se presentan las etapas y resultados del análisis, siguiendo la Jerarquía de Medidas indicadas en la Guía para la compensación de la biodiversidad en el SEIA.

El área de influencia del Proyecto abarca una superficie de 2.529,74 ha en el sector puerto y 3.599, 49 ha asociadas a obras lineales, de las cuales 670,85 ha serán intervenidas. De acuerdo con lo establecido en la Línea de Base, la vegetación afectada por el Proyecto corresponde principalmente a matorrales con suculentas, que presentan una cobertura que oscila entre 10 – 50 %. Esta afectación se traduce en la pérdida de 56.640 individuos en categoría de conservación. En el Cuadro siguiente se presenta el total de individuos afectados, según la especie y el tipo de obra.

Cuadro. Número de individuos de las especies en categoría de conservación afectados por las obras del Proyecto.

ESPECIE	HÁBITO	CATEGORÍA DE CONSERVACIÓN (RCE)	N° DE INDIVIDUOS INTERVENIDOS
Copiapoa echinata	Suculento	Casi Amenazada (NT)	30.417
Copiapoa echinoides	suculento	Casi Amenazada (NT)	3.273
Cumulopuntia sphaerica	Suculento	Preocupación Menor (LC)	9.595
Eriosyce napina	Suculento	Casi Amenazada (NT)	1
Eulychnia acida	Suculento	Preocupación Menor (LC)	2.082
Eulychnia breviflora	Suculento	Preocupación Menor (LC)	10.351
Suaeda multiflora	Arbustivo	Vulnerable (VU)	921

Fuente: INERCO, 2025.

Para reducir la pérdida de biodiversidad por efecto de las obras del Proyecto, se considera como medida de mitigación la mantención de 1,05 ha de vegetación bajo la servidumbre eléctrica del sector de obras lineales, así como el rescate y relocalización de cactáceas y bulbosas en categoría de conservación que serán destinadas en parte al enriquecimiento de este mismo sector. Otra parte de estos individuos se destinarán a la reparación de 43,1 ha ocupadas por obras temporales luego de su liberación (2 años) y a la creación de 0,5 ha de cercos vivos conformados por suculentas columnares. Luego de aplicadas estas medidas se espera recuperar dentro del área intervenida una superficie de 44,65 ha con al menos 13.470 individuos en categoría de conservación (sobrevivencia esperada con una mortalidad aceptada del 10 % de los individuos) incluyendo a 6 de las especies afectadas para alcanzar una cobertura promedio estimada de 16,96 %. Siguiendo las recomendaciones de la Guía para la compensación de la biodiversidad en el SEIA, en relación con la incertidumbre asociada a la evolución de las medidas de mitigación y reparación en el tiempo, se realizó un cálculo conservador de los indicadores 'Número de individuos de especies en categoría de conservación' y 'Cobertura de especies estructurantes'. Es decir, se utilizó como valor del indicador el número de individuos que se espera sobrevivan luego de 5 años de aplicadas las medidas, y no el número de individuos plantados en las diferentes áreas. Así como la cobertura que alcanzaría la vegetación en dicho horizonte temporal, sin perjuicio de su crecimiento y desarrollo futuro. En el Cuadro siguiente se detalla la calidad de los indicadores en el escenario previo al Proyecto y en el escenario proyectado una vez implementadas las medidas de mitigación/reparación.

Cuadro Calidad de los indicadores de biodiversidad en el área de intervención.

INDICADOR	VALOR EN EL ÁREA INTERVENIDA	CALIDAD DEL ÁREA INTERVENIDA ANTES DEL PROYECTO (%)	VALOR EN EL ÁREA DE MITIGACIÓN/REPARACIÓN POSTERIOR A LAS MEDIDAS	CALIDAD DEL ÁREA DE MITIGACIÓN/REPARACIÓN POSTERIOR A LAS MEDIDAS (%)	PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD (HA EQUIVALENTES)
N° de individuos en categoría de conservación	56.640	100	13.470*	23,78	511,31
Cobertura de especies estructurantes (%)	30	100	18,69**	62,30	252,91
Riqueza de especies en categoría de conservación	7	100	7***	100	0,000

* Corresponde a los individuos sobrevivientes luego de 5 años de implementadas las medidas, descontando solo la mortalidad asociada a los individuos relocalizados por el Proyecto.

** Corresponde al promedio ponderado de la cobertura alcanzada por las diferentes medidas.

*** Excluye a la especie *Suaeda multiflora* e incorpora a *Miqueliopuntia miquelii* (Preocupación Menor; LC), especie no afectada por las obras del Proyecto.

Fuente: INERCO, 2025.

Estos resultados indican que, posterior a la implementación de las medidas de mitigación y reparación, persistirían Impactos Residuales sobre la biodiversidad, siendo critico el indicador 'número de individuos en categoría de conservación'. Dado que los impactos provocados por la construcción de obras permanentes no pueden ser reparados, los individuos faltantes serán compensados fuera del Área intervenida, pero dentro del continuo vegetacional de la misma, donde no se contempla realizar intervenciones a futuro. Esta última condición, garantiza que las medidas a implementar en aquel sector tendrán un efecto permanente, asegurando la protección en el tiempo de los individuos relocalizados.

Para equiparar los impactos residuales, el Plan de Manejo Biológico propone como medida de compensación la reforestación de 5 sitios deprimidos en biodiversidad. En conjunto, estos sitios alcanzan una superficie de 328,1 ha donde habitan actualmente 64.151 ejemplares en categoría de conservación, correspondientes a 4 de las especies objetivo de las medidas y cuya cobertura promedio es de 3,5 %. La implementación de la medida de compensación en estos sectores se traduce en la protección de al menos 156.528 individuos en categoría de conservación (considerando los individuos iniciales más la sobrevivencia de 92.377 individuos relocalizados), representantes de todas las especies afectadas por el Proyecto, que alcanzarían una cobertura estimada de 30 %. Al igual que en las medidas anteriores, los individuos a relocalizar serán rescatados y propagados a partir de aquellos afectados en el área de Intervención, a fin de resguardar la diversidad genética de las poblaciones. En el Cuadro siguiente se detalla la calidad de los indicadores en las áreas de compensación bajo el escenario actual y en el escenario proyectado posterior a la implementación de la compensación.

Cuadro Calidad de los indicadores de biodiversidad en las áreas de compensación.

INDICADOR	VALOR EN LAS ÁREAS DE COMPENSACIÓN ANTES DE LA MEDIDA	CALIDAD DE LAS ÁREAS DE COMPENSACIÓN ANTES DE LA MEDIDA (%)	VALOR EN LAS ÁREAS DE COMPENSACIÓN POSTERIOR A LA MEDIDA	CALIDAD DE LAS ÁREAS DE COMPENSACIÓN POSTERIOR A LA MEDIDA (%)	GANANCIA DE BIODIVERSIDAD (HA EQUIVALENTES)
N° de individuos en categoría de conservación	64.151	113	156.528*	276,36	535,17
Cobertura de especies estructurantes (%)	3,5	11,67	30**	100	289,85
Riqueza de especies en categoría de conservación	4	100	8***	114,29	187,51

* Corresponde a los individuos sobrevivientes luego de 5 años de implementadas las medidas, descontando solo la mortalidad asociada a los individuos relocalizados por el Proyecto.

** Corresponde a una cobertura referencial entre 10-50 %, siendo 30 % el valor medio.

*** Incorpora a *Miqueliopuntia miquelii* (Preocupación Menor; LC), especie no afectada por las obras del Proyecto.

Fuente: INERCO, 2025.

De acuerdo con los resultados, la medida de compensación cumpliría con el propósito de incrementar la biodiversidad de los sitios actualmente deprimidos, igualando o superando la calidad presente en el área de intervención. De forma adicional, el Proyecto propone como medida voluntaria la Exclusión y Preservación de 799,19 ha que forman parte del Sitio Prioritario para la Conservación de la Biodiversidad Quebrada Morel. De acuerdo con la Caracterización de este sitio, presentada en el Anexo 9.2 de la Adenda Técnica, se constató la presencia de 1 de las especies afectadas por el Proyecto, correspondiente a Eulychnia breviflora, la cual estaría representada por 264 individuos en formaciones de matorral cuya cobertura alcanza en torno a 5 %. En el Cuadro siguiente se detalla la calidad de los indicadores en el área de preservación.

Cuadro. Calidad de los indicadores de biodiversidad en las áreas de compensación.

INDICADOR	VALOR EN LAS ÁREAS DE PRESERVACIÓN	CALIDAD DEL ÁREA DE PRESERVACIÓN (%)	GANANCIA DE BIODIVERSIDAD (HA EQUIVALENTES) POR COMPENSACIÓN + PRESERVACIÓN
N° de individuos en categoría de conservación	264	0,47	538,93
Cobertura de especies estructurantes (%)	5	16,67	423,05
Riqueza de especies en categoría de conservación	1	14,29	301,68

Fuente: INERCO, 2025.

Finalmente, a partir de las pérdidas residuales y ganancias compensadas se realizó el balance de la biodiversidad, calculada como [ganancia de biodiversidad – pérdida de biodiversidad]. Los resultados muestran que las medidas de compensación implementadas serían suficientes para hacerse cargo de los impactos residuales generados por la ejecución del Proyecto, tanto en términos de superficie como de calidad. Para todos los indicadores evaluados, el conjunto de medidas a implementar resultaría en ganancias de biodiversidad. Especialmente relevante, es la ganancia de 27,62 hectáreas equivalentes cuya densidad de individuos en categoría de conservación es equivalente a la calidad existente en el área intervenida, considerando que sobre estos individuos recaen los impactos significativos del Proyecto. Dicho de otro modo, se recuperan y protegen más individuos en categoría de conservación que los necesarios para alcanzar una pérdida neta cero de biodiversidad.

Cuadro Balance entre las pérdidas y las ganancias de biodiversidad para los diferentes indicadores.

INDICADOR	PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD (HA)	GANANCIA DE BIODIVERSIDAD (HA)	BALANCE (HA)
N° de individuos en categoría de conservación	511,31	538,93	27,62
Cobertura de especies estructurantes (%)	252,91	423,05	170,14
Riqueza de especies en categoría de conservación	0,00	301,68	301,68

Fuente: INERCO, 2025.

El Titular confirma que la medida de señalética y barrera de control de acceso vehicular será implementada en la fase de construcción, mediante la instalación de una caseta con guardaparque de Hacienda Castilla, el cual llevará el control y registro de flujos y barrera.

Medida MCC-02: Colecta de Germoplasma, Viverización y Revegetación de Especies Arbustivas en Categoría de Conservación

i. **El Titular debe explicitar que la colecta de germoplasma se realizará en los 776 individuos a afectar, dado a que es ese el material genético al cual se pretende dar continuidad. Asimismo, la colecta debe garantizar la representatividad del material genético de los ejemplares a afectar, por lo cual el Titular debe proponer fundadamente un indicador de éxito de la actividad de colecta. El indicador de cumplimiento podría ser, como ejemplo, el número de individuos de los cuales se recolectó el germoplasma.**
ii. **El Titular declara que las actividades de colecta de germoplasma serán efectuadas en épocas de ocurrencia de frutos maduros, para la colecta de semillas. Con lo anterior, el Titular no podrá iniciar la fase de construcción del Proyecto sin previamente haber realizado la colecta de semillas. También es importante considerar que potencialmente existirán años en que las plantas no presentarán semillas por condiciones ambientales adversas, no pudiendo con ello dar por inicio la fase de construcción del Proyecto.**

En relación con lo observado se indica que de acuerdo con los inventarios realizados en terreno, correspondientes a las parcelas de muestreo, para la elaboración de la actualización de línea de base de Flora y Vegetación (Anexo 9-2 de la Adenda Complementaria), y el área de intervención, se estimó el número de individuos de especies a afectar por las obras del Proyecto, correspondiente a 921 individuos afectos.

A diferencia de los tipos biológicos anteriores, los arbustos, ya sea por su estado de desarrollo, arquitectura, complejidad y extensión de su sistema radicular, frecuentemente no son susceptibles de trasplantar debido al riesgo de mortalidad por daños estructurales y fragilidad ante ataques de agentes patógenos, principalmente de tipo fúngicos.

De esta manera, a objeto de conservar la diversidad genética de las poblaciones afectadas, se realiza una colecta de germoplasma proveniente, ya sea de semillas o bien de material vegetativo mediante la forma de estacas o esquejes, para posteriormente propagarlos y producir nuevos individuos en vivero, los cuales una vez alcanzado un determinado desarrollo son llevados a áreas de revegetación para dar cumplimiento al objeto de la medida.

La colecta inicial de germoplasma se realiza entonces en forma previa a cualquier tipo de intervención asociada a la fase de construcción del Proyecto. Dadas las extremas condiciones donde se desarrollan estas especies, principalmente asociadas a escasa disponibilidad hídrica por abundantes años secos, es que se realizarán monitoreos fenológicos orientados a detectar la ocurrencia de fructificación/semillación, que en algunos casos puede ser escasa. De igual manera, se realizarán estos monitoreos, a objeto de obtener material vegetativo para la elaboración de esquejes o estacas en la estación adecuada.

Respecto de la colecta de germoplasma, se realizará en un recorrido pedestre, tanto a través del área donde se emplazarán las obras, como también en sectores aledaños, donde se procederá a la colecta de propágulos de la especie arbustiva seleccionada para este Plan. El material colectado, consistirá en semillas y esquejes o estacas (dependiendo del nivel de lignificación de la muestra tomada), los cuales, una vez que sean colectados, serán rotulados, registrando la coordenada de emplazamiento del individuo de procedencia, el tipo de muestra, la fecha de toma de muestra y el nombre de la persona que realizó la colecta.

Con las primeras muestras de material colectado, se realizarán ensayos de tratamientos pregerminativos y de propagación de la especie, los cuales se encomendarán a un laboratorio especializado, como, por ejemplo, el Centro de Semillas y Árboles Forestales de la Universidad de Chile. No obstante, de ser posible, se buscará favorecer un centro de este tipo emplazado en la región de Atacama. Una vez que se encuentren resultados de los métodos de propagación más adecuados, dichos tratamientos se aplicarán al material acopiado en vivero para la producción masiva de individuos.

A objeto de realizar una adecuada colecta y posterior manipulación del material, se seguirán las recomendaciones contenidas en el protocolo del "Manual de recolección de semillas de plantas silvestres" del Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA, para el caso de especies arbustivas.

La recolección de semillas deberá coincidir con el período de fructificación de la especie, por ello es fundamental conocer más respecto a su fenología. A objeto de ello, se consultarán referencias bibliográficas, como también a expertos en la flora local, encargados de viveros de la región.

En cuanto a la colecta de material vegetativo a partir de esquejes y estacas, ésta se llevará a cabo durante el periodo de crecimiento vegetativo de la planta, preferentemente previo a la floración donde aumenta la posibilidad de encontrar brotes nuevos para la producción de esquejes. Eso sin perjuicio de que se puede realizar colecta de estacas en otras épocas, más bien relacionadas al receso vegetativo.

Para la ejecución de estas actividades, se contará con un equipo capacitado y con experiencia en identificación de la especie, con conocimientos de fisiología vegetal, y forma de colecta de semillas y elaboración de estacas y esquejes.

Para la producción masiva, acopio y mantenimiento de individuos de la especie a compensar, será necesario disponer de una infraestructura adecuada. Para ello, se acondicionará un vivero que estará habilitado durante todo el período de ejecución de las actividades de viverización de plantas.

El emplazamiento ideal, será en un área cercana al área de Proyecto y/o de posterior revegetación, de modo que las plantas tengan, por un lado, condiciones similares a las que se desarrolla naturalmente la especie y, por otro, una aclimatación a las condiciones de sitio donde serán plantadas posteriormente. Adicionalmente, el vivero dispondrá de la infraestructura necesaria inicialmente para la producción de plantas y luego para su posterior mantención.

Dado que existen regulaciones aplicables a viveros, una vez obtenida la Resolución de Calificación Ambiental favorable del EIA y formalizada la forma en que operará, se dará aviso a la autoridad competente para hacer el registro correspondiente de las instalaciones para que funcionen dando cumplimiento a la legislación.

Se tendrá considerado dentro del programa de producción y mantenimiento, un período de endurecimiento de las plantas, en el que se regulen básicamente el riego y la incidencia lumínica, al objeto de preparar previamente a los individuos para tolerar las condiciones que se presenten posteriormente en las áreas de revegetación.

Como se ha mencionado, las plantas tendrán al menos un par de estaciones de crecimiento en vivero previo a su plantación.

- **Rescate y Relocalización**

De acuerdo con la experiencia de diferentes proyectos, la estimación del porcentaje de ejemplares de especies de baja movilidad disponibles para ser rescatados alcanza un promedio de 38,14% para el caso de los micromamíferos. Ya que el plan de rescate de las especies de baja movilidad presentado en el PAS 146 de la Adenda puede ser catalogado como un plan estándar. Es evidente que existirá un porcentaje importante de ejemplares que no serán rescatados, y que por ende las actividades de construcción causarán la pérdida (muerte) de aproximadamente el 62% de los ejemplares de fauna de baja movilidad, la que en su gran mayoría están clasificadas en categoría de conservación.

En esta misma línea, la Guía Técnica para implementar Medidas de Rescate/Relocalización y Perturbación Controlada" menciona, respecto al rescate y relocalización que "La revisión de literatura científica (...) muestra que las tasas de éxito para este tipo de medidas son variables, en general bajas para las especies amenazadas (Fischer & Lindenmayer 2000; Nelson et al. 2002; Miller et al. 2014)".

Como indicador de éxito de la medida, el Titular propone "una tasa de captura del 70% del número de individuos estimado de presentar actividad". Es decir, sólo se implementará la medida a un limitado número de individuos, dada las limitaciones de observación de los reptiles en general, y en específico de la especie Garthia gaudichaudii la que posee hábitos nocturnos. El impacto residual descrito en la literatura científica y propuesto en la tasa de rescate

propuesto por el Titular deriva en la pérdida de ejemplares antes descrito no fue considerado en la evaluación realizada de impacto realizada, por lo cual se debe reevaluar y proponer las medidas compensación para la pérdida de biodiversidad.

En relación con lo señalado cabe mencionar que en Anexo N°6.1 de la Adenda, se adjuntó Plan de Rescate y Relocalización de Reptiles, el cual se hace extensivo al total de especies de reptiles registrados en el Área de Influencia del Proyecto, en la cual no se utilizará un límite o indicador mínimo en cuanto a la tasa de rescate.

Si bien las abundancias observadas en terreno fueron bajas para todas las especies, y en especial para la especie Homonata gaudichaudii (Salamanqueja del norte grande), es que la remoción directa de refugios de individuos a ras de suelo aumentará el éxito de la medida en relación al número de individuos rescatados desde las áreas a ser intervenidas. Adicionalmente, esta última medida evita que los ejemplares rescatados vuelvan a anidar en los refugios antiguos y así no volver a habitar los lugares donde se realizaron los rescates.

En cuanto al impacto residual señalado, el cual lleva implícito el hecho de que indefectiblemente individuos de las especies foco no podrán ser finalmente rescatado, y eventualmente, se perderán a causa de las obras del Proyecto, cabe mencionar que el rescate y relocalización de especies es una medida de manejo de mitigación, siendo reconocida la general baja tasa de éxito de la medida con respecto a los individuos trasladados. Aun así, sigue siendo la mejor medida de manejo en cuando a la protección de parte de la población de individuos a ser afectados. Para maximizar la probabilidad de rescate del mayor número de individuos que presenten actividad en un área a ser intervenida, es que se cumplirá estrictamente la indicación de las guías de referencia, que recomiendan un mínimo de tres (3) especialistas por día y por hectárea como avance en la ejecución de la medida.

En este sentido, la heterogeneidad de hábitats y microhábitats que se presenta en el área de relocalización, junto a la extensión de esta, puede llegar a disminuir una de las razones del porque esta medida puede llegar a no tener éxito, que es el regreso de los individuos relocalizados a sus áreas de origen. Así también, y como medida complementaria tendiente a disminuir el stress de los individuos, es que lo individuos relocalizados no serán recapturados para su seguimiento en el área de relocalización, atendiendo a la vez la indicación del Servicio Agrícola y Ganadero Región de Atacama a través del proceso de evaluación de Proyecto.

Para mejorar el éxito de rescate, la liberación de las áreas para que posteriormente sean intervenidas por maquinarias se realizará de forma secuencial y posterior a la ejecución de la medida de rescate de reptiles. Sin embargo, las áreas no se darán por liberadas, a menos que un día posterior a la realización del rescate, se evidencia mediante observación directa la ausencia de ejemplares de las especies foco de la medida en el sector. También, se verificará la ausencia de fecas frescas y huellas, para esto último se instalarán huelleros, los cuales serán revisados al día siguiente del rescate para evidenciar la ausencia de individuos. En el caso de presentarse actividad directa de individuos, estos serán rescatados, repitiendo la actividad de monitoreo al día siguiente. Solo una vez que se constate ausencia total de actividad de individuos de las especies foco, el área será liberada para el inicio de obras.

Cabe mencionar, que con la finalidad de evitar la pérdida de ejemplares que pudiesen volver al área de rescate, la maquinaria ingresará al área en un plazo no mayor a 5 días, de lo contrario se volverá al área y se aplicarán las medidas nuevamente.

En el Capítulo 6 del EIA se entrega el Plan de Medidas Ambientales. En particular, el Plan de rescate y relocalización en obras areales Sector Puerto corresponde a la medida MMC03 y el Plan de perturbación controlada sobre baja movilidad a la MMC-04.

- **Perturbación Controlada**

En el cuadro 6.4.7 del Capítulo 6 del EIA, el Titular considera la implementación de la medida de Perturbación controlada en una superficie aproximada de 130 ha. En el detalle de superficie por tipo de obra

(temporal/permanente) se observa que sobre el 85% de las partes/obras en que se implementará la medida tiene sobre 3 ha Al respecto, la Guía del SAG en la materia señala que para las obras mayores a 3 ha la perturbación aplica sólo si la intervención se realiza de forma gradual. Con la limitante antes señalada y analizando el listado de partes/obras de más de 3 ha en la que se pretende implementar la medida, se observa que la perturbación controlada sólo podría eventualmente implementarse en implementarse en los sectores de Canteras y Botaderos, y las obras lineales, siendo descartada de plano para el resto de las partes/obras proyectadas. No obstante, el Titular no presenta un cronograma de crecimiento operacional de los sectores de botadero y cantera, que permita evaluar si efectivamente serán explotados en forma de cumplir con los criterios expuestos por la literatura científica. En forma complementaria se puede asegurar que para obras lineales como caminos no se propone ninguna medida. Con todo lo anterior, el Titular no considera lo impactos producidos por la pérdida de individuos de fauna de baja movilidad en el sector portuario.

Por otra parte, la misma Guía del SAG, y que es citada innumerablemente por el Titular señala que, respecto a la implementación de la perturbación controlada, "Los resultados no son completamente predecibles, ya que no se conoce la respuesta de cada individuo sometido a la perturbación, aun cuando se manejen algunas variables". En la materia, el Titular no hace una sola referencia respecto a la respuesta de la predictibilidad de los resultados y como guiará a un destino esperado la respuesta de los individuos. Asimismo, la guía del SAG, continúa mencionando que "El destino de los animales perturbados depende de las características del hábitat, condiciones para el desplazamiento y características propias de cada especie, además de la temporada del año. En reptiles, animales ectotermos, la capacidad de emigrar en invierno es menor que en primavera-verano." (énfasis agregado).
El Titular omite cualquier tipo de información relacionada con el hábitat, condiciones de desplazamiento y características propias de cada especie, así como la caracterización y capacidad de carga de los ambientes receptores de las especies objeto de la medida. Así también, estos antecedentes hacen inviable la ejecución de la medida de mitigación en épocas invernales, en días que presentes bajas temperaturas o radiación solar, por lo que el Titular deberá realizar una reorganización completa del cronograma de construcción y operación del Proyecto en base a las limitantes propias de las especies objeto de la medida.

Por otro lado, el Titular propone realizar un seguimiento dos días después de ejecutada la perturbación a través de una "observación directa de actividad de individuos", lo que es absolutamente deficiente tomando en consideración los requerimientos ambientales de los reptiles (ectotermos), y de hábitos para el caso de los micromamíferos (animales principalmente nocturnos). Con el seguimiento propuesto se podría, por ejemplo, equivocadamente liberar áreas en días nublados (reptiles), o en horario diurno (micromamíferos), dado a que el seguimiento propuesto no considera las condiciones ambientales y los hábitos de la especie. Para el caso de micromamíferos es técnicamente imposible la liberación de las áreas sólo mediante la observación directa de individuos, debiendo existir un seguimiento con un esfuerzo de muestreo y técnicas acorde a al grupo de interés.

Dado estos antecedentes se puede asegurar que el seguimiento propuesto carece de fundamentación técnica que asegure el éxito de la implementación de la medida.

Luego de hacerse cargo de estos antecedentes, y en el caso de persistir con la medida, el Titular debe presentar un cronograma detallado del avance de cada una de la partes y pobras del Proyecto (crecimiento operacional, y construcción de obras lineales) y una representación cartográfica, en las cuales se pueda verificar la implementación de la medida con un máximo de 5 días previo a la intervención efectiva por las partes y obras del Proyecto. El cronograma debe estar actualizado de acuerdo con los antecedentes expuestos en párrafos anteriores.

Por último, el indicador de cumplimiento propuesto sea la entrega de un informe es también erróneo dado a que lo que busca la medida mitigar la pérdida de fauna de baja movilidad, por lo que el indicador debe relacionarse con la nula pérdida de biodiversidad en los sectores de intervención del Proyecto y en las áreas receptoras.

Respecto al Plan de seguimiento, el Cuadro N° 10.2.6 del Anexo 7.5 de la EIA no establece seguimiento alguno de los ejemplares de fauna de baja movilidad desplazados, limitándose el Plan propuesto a repetir la deficiente

propuesta de implementación de la medida de mitigación asociada, El Plan de seguimiento debe relacionarse con el monitoreo sistemático asociado al impacto, en este caso monitorear variables de las comunidades relocalizadas y receptoras. El Plan de seguimiento presentado no cumple con los requerimientos del artículo 105 del DS 40/12.

En relación con lo observado se aclara que, efectivamente la medida de perturbación controlada se ejecutará en una superficie de 130 ha (aproximadamente). A pesar de que las superficies de las obras (temporal/permanente) sean mayores a 3 ha, el avance de las maquinarias se realizará secuencialmente en superficies de 3 ha máximo, es decir, la perturbación controlada se aplicará por superficies de máximo 3 ha y luego se liberará ese sector, mientras la maquinaria avanza en el sector "liberado", se continuará aplicando la medida en otras 3 ha contiguas, y así sucesivamente.

Cabe señalar que en el Anexo N°6.1 del Adenda, se amplió en detalle el documento Plan de Rescate y Relocalización de Especies, que, entre otros ajustes, amplía el número de especies foco de la media, haciéndola extensiva al total de especies de reptiles registradas en el Área de Influencia del Proyecto, en particular, en el Sector Puerto. Con esto se mejorará la probabilidad de sobrevivencia de las especies de reptiles presentes en el área, debido principalmente a que como fue mencionado en la pregunta, estos cuentan con una capacidad menor de emigrar en las épocas de frio, específicamente, primavera e invierno. Por lo tanto, la ejecución de la medida de perturbación controlada quedará acotada al ahuyentamiento de individuos de micromamíferos, los cuales fueron registrados en bajas abundancias a través de las distintas campañas de terreno realizadas. En particular, para la especie Spalacopus cyanus, registradas en sitios específicos en sector Puerto, se considera la ejecución de un microruteo previo a la ejecución de obras del Proyecto, esto para cada superficie a intervenir en el sector Puerto.

En relación con la inquietud planteada sobre las limitantes temporales para la ejecución o implementación de medidas, el numeral 5.4.1 del Anexo N°6.1 del Adenda, establece la restricción de que la ejecución de la medida se realice en días en que las condiciones climáticas sean favorables (temperaturas medias por sobre los 15°C), y en horarios que maximicen la capacidad de movilización autónoma de los individuos.

Para el caso de las especies sobre las cuales, si aplicara la perturbación controlada, correspondientes a micromamíferos, y según lo indicado en la guía Criterios Técnicos para la Aplicación de una Perturbación Controlada (SEIA, 2022), la cual señala que las especies que presenten categorías de conservación vigente de amenaza (casi amenazada o vulnerable) deben ser consideradas como foco de la medida, que no es el caso de las especies registradas en el Área de Influencia del Proyecto. No obstante, lo anterior, el Titular del Proyecto ejecutará la medida de perturbación controlada en las áreas señaladas, una vez que se haya ejecutado previamente el rescate y relocalización de reptiles.

En relación con lo indicado sobre los hábitats discriminados a través del Área de Influencia del Proyecto, se hace referencia detallada a estos en el Capítulo 3.11 del EIA, refiriéndose igualmente a su extensión como a la relación con la presencia-ausencia de especies en ellos, donde se hace igualmente referencia a meso y microhábitats, y el nivel de asociación de estos según el ámbito de hogar de las especies potenciales y registradas. En relación con lo anterior, se indica igualmente que la acción de perturbación se direcciona hacia las superficies adyacentes, que son también las que conservan la estructura de hábitats similares a las que las especies habitan.

Como se señala también en el documento, el cronograma de ejecución de las medidas, Plan de Rescate y Relocalización, así como Perturbación Controlada, deberá ajustarse al cronograma de avance obra, pero con la limitante explicitada en el mismo documento donde se señala que estas medidas se deberán realizar en jornadas que cuenten con condiciones climáticas que favorezcan la movilidad de los individuos, esto es, temperaturas promedio diarias por sobre los 15°C.

En lo referente al indicador de éxito de la medida de perturbación controlada, se considera realizar un seguimiento para evaluar su éxito el día inmediatamente siguiente de terminada la ejecución de la medida en un área determinada. Este seguimiento evaluará parámetros ecológicos, esto tanto para las áreas intervenidas como las que han resultado ser receptoras de los individuos inducidos a ahuyentamiento. Los principales parámetros considerados corresponden a los siguientes:

- Riqueza de especies.

- Abundancia por especies.
- Diversidad comunitaria (índice de diversidad de Shannon).
- Presencia de Reproducción (si corresponde).

Finalmente, el principal indicador de éxito será la constatación de no presencia de actividad de individuos en las áreas o superficies secuencialmente perturbadas.

En cuanto a la falta de compromiso de seguimientos posterior a la ejecución de la medida, cabe señalar que al modificarse el número de especies foco de la medida, es decir, con la incorporación del total de especies de reptiles al Plan de Rescate y Relocalización (Anexo N°6.1 de la Adenda), sí se consideran actividades de seguimiento para dichas especies.

En cuanto al seguimiento de las especies micromamíferos, esto se realizará de inmediato al día siguiente de ejecución de la medida, y estará destinado a la verificación de ausencia de refugios para las especies, y la ausencia también de evidencias indirectas de actividad de individuos (fecas, huellas, entre otras).

En el Capítulo 6 del EIA se entrega el Plan de Medidas Ambientales. En particular, el Plan de rescate y relocalización en obras areales Sector Puerto corresponde a la medida MMC03 y el Plan de perturbación controlada sobre baja movilidad a la MMC-04.

COMPROMISOS VOLUNTARIOS

A pesar de que en las observaciones anterior se demuestra que los impactos son significativos, se presentan las siguientes observaciones a los compromisos ambientales voluntarios.

- Monitoreo de ruido submarino no considera límites, y se enfoca a mamíferos y cetáceos, lo que se encuentra insuficiente dado a que también se debe considerar a C. mydas, que es relevante por su característica de especies migratoria y por su estado de conservación. El monitoreo debe considerar la pradera que se encuentra colindante al terminal multipropósito e inmediatamente al NO del área de dragado, la cual de manera precautoria debe ser considerada como hábitat de C. mydas
- Monitoreo de pasto marino: Para la fase de operación se propone que el monitoreo sea realizado durante los primeros 2 años, lo que se considera insuficiente debido a la presencia de C. mydas en el área de influencia del Proyecto. El monitoreo debe considerar la pradera que se encuentra colindante al terminal multipropósito e inmediatamente al NO del área de dragado, la que de manera precautoria debe ser considerada como hábitat de C. mydas

En lo que respecta a ruido submarino, tal como se puede evidenciar en el Anexo 7.2 del Adenda Excepcional, se incorporó la evaluación de Chelonia mydas, pingüino de Humboldt (Spheniscus humboldti) y chungungos y lobos de mar.

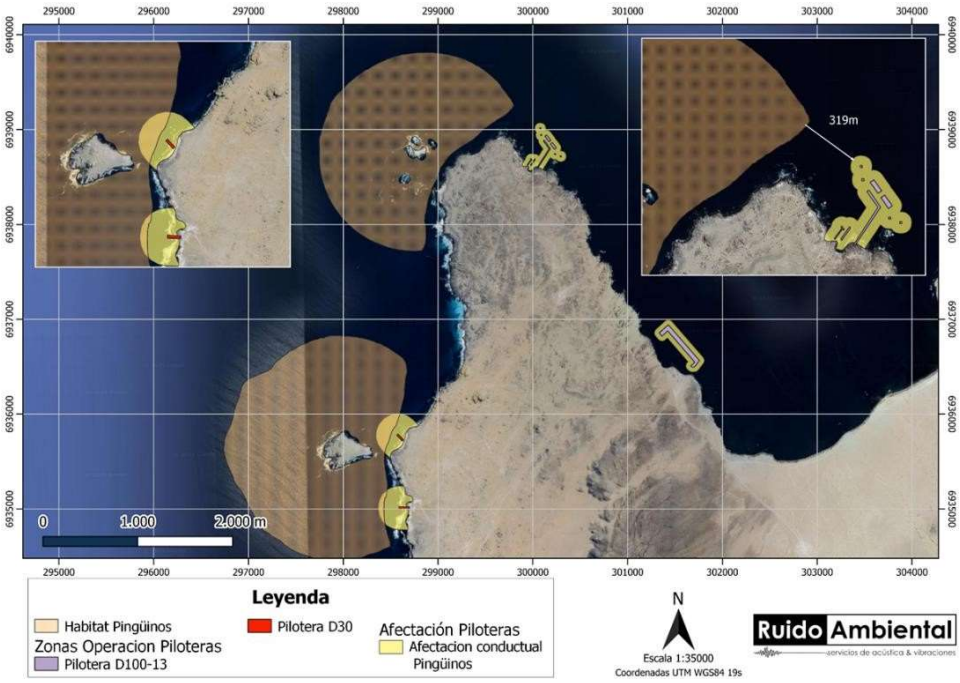
En base a esa evaluación, se obtuvieron los siguientes resultados:

- <u>Fase de construcción:</u>

- Se mantiene la evaluación realizada para el impacto IEM-01-CO (mamíferos), calificado como no significativo (-5). Esta calificación se respalda en los resultados obtenidos, los cuales indican que no se generarán efectos fisiológicos ni conductuales sobre las especies evaluadas. En particular, las zonas donde podrían generarse ruidos submarinos durante la construcción sobre el umbral conductual corresponden a una superficie muy reducida en comparación con el amplio territorio que estas especies ocupan para cazar y alimentarse bajo el agua. Esto se explica por su carácter pelágico, lo que implica que no existe un área submarina específica o delimitada donde tenga lugar la concentración de ejemplares para su alimentación. Tanto los chungungos como los lobos de mar pueden alimentarse en todo el sector de Pajonales - Isla Cima Cuadrada, Punta Cachos y Bahía Chasco. Gracias a su gran capacidad de desplazamiento (habilidad nadadora) y a la distribución de sus presas en toda el área, ambas especies cuentan con la posibilidad de realizar actividades de caza submarina en todo el sector.
- Se mantiene la evaluación realizada para el impacto IEM-05-CO (pingüinos), calificado como no significativo (-4), considerando que los resultados indican que no se generan efectos fisiológicos sobre el área definida como hábitat relevante para estas especies.

- Asimismo, la zona en la que pudieran producirse efectos conductuales -los cuales sería de carácter reversible- al interior de dicho hábitat es muy acotada y se limita a una superficie de aproximadamente 7 has correspondiente al área de construcción de los muelles auxiliares, destinados a la instalación de las conducciones de toma y descarga de agua asociadas a la planta desaladora. Esta área representa cerca del 2 % del total del hábitat relevante definido, tal como se muestra en la Figura siguiente que forma parte del Estudio del Anexo 7.2 de esta Adenda Excepcional. Incluso en un escenario donde se aumentará su magnitud del impacto de baja (menos de 1 ha afectada) a moderada (entre 1 y 10 ha afectadas), la evaluación del impacto seguiría siendo calificada como no significativo (-6).

Figura Zonas donde se pudiera producir efectos conductuales en fauna



Fuente: Ruidoambiental, 2025.

- Finalmente, es importante destacar que la frecuencia y duración del posible efecto conductual sobre pingüinos, asociados al ruido submarino, será muy reducida. Este efecto se limita exclusivamente a la actividad de hincado de pilotes para los muelles auxiliares en la zona de tuberías de toma y descarga, lo que tendrá una duración no superior a 3 horas al día durante un lapso estimado de 4 a 5 meses.

  Adicionalmente, se implementará el protocolo soft start junto con el avistamiento/observación previamente descrita, con el fin de asegurar que no haya presencia de ejemplares de pingüinos en la zona donde podrían producirse efectos conductuales, al interior del área definida como hábitat relevante, particularmente en las cercanías de Isla Cima Cuadrada.

  Con base en lo anterior, permite concluir que no es previsible que el posible efecto conductual que pueda generarse por ruido submarino durante la construcción pueda alterar las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de esta especie en la zona.

- Se mantiene la evaluación realizada para el impacto IEM-06-CO (tortugas), calificado como no significativo (-6), considerando que los resultados indican que no se generarán efectos fisiológicos ni conductuales sobre el área definida como hábitat relevante para tortugas en la zona.

- Fase de operación:

- Se mantiene la evaluación realizada para los impactos IEM-05-OP (aves) e IEM-06-OP (tortugas), calificados como no significativos, considerando que los resultados indican que no se generarán efectos fisiológicos ni conductuales sobre el área definida como hábitats relevantes para tortugas ni para pingüinos en la zona.
- Se mantiene la evaluación realizada para el impacto IEM-08-OP (mamíferos), calificado como no significativo (-7), considerando que los resultados indican que no se generarán efectos fisiológicos sobre las especies evaluadas ni tampoco efectos conductuales significativos adicionales a los ya considerados en la evaluación realizada. Las zonas donde podrían generarse ruidos submarinos sobre el umbral conductual durante la operación —asociadas a las rutas de navegación de buques en maniobras de atraque y desatraque en los terminales— corresponden a superficies de escasa relevancia en comparación con el amplio espacio que estas especies utilizan para cazar y alimentarse bajo el agua en el área del Proyecto. Esto debido a lo ya mencionado que se trata de especies pelágicas, por lo que no existe una zona submarina específica, delimitada o circunscrita, donde se concentren ejemplares para su alimentación dentro del área de influencia del Proyecto.

No obstante, pese al escenario conservador de las estimaciones; el Titular acoge el comprometer campañas de monitoreo de ruido submarino, llevando a cabo un registro durante la fase de construcción. Estas mediciones serán realizadas en el perímetro exterior de las zonas de exclusión y observación (buffer de 250 m respecto a perímetro zona de exclusión) vinculadas al hincado de pilotes (en los dos terminales y en zona de toma y descarga de agua), al dragado y a las tronaduras submarinas y en el interior del hábitat de relevancia de tortugas y pingüinos en puntos situados en las zonas de dicho hábitat más próximas a las actividades de hincado de pilotes y tronaduras. La primera campaña de monitoreo se llevará a cabo previo al inicio de las actividades generadoras de ruido, y su propósito será obtener información que permitirá validar -o en su caso necesario, ajustarlas dimensiones establecidas para las zonas de exclusión acústica y zonas de observación. Posteriormente a esta campaña inicial, se propone realizar las campañas de medición de ruido con una periodicidad semestral. Las mediciones se efectuarán tanto durante la ejecución de la fuente generadora de ruido como en condiciones de ausencia de actividad, con el fin de establecer comparaciones y asegurar una adecuada línea de base acústica.

En relación con el monitoreo de pasto marino, con el objetivo de asegurar que las componentes ambientales relevantes del medio marino evolucionen según lo proyectado, el Titular estableció un Plan de Seguimiento donde se incluye cada Matriz de Ecosistemas Marinos considerando la fase de pre-construcción, fase de construcción y fase de operación del Proyecto, según sea el caso. Lo anterior, se expone en el Programa de Vigilancia Ambiental (PVA), el cual fue actualizado en la presente Adenda Excepcional, en el Anexo 10.1.

En este contexto, se señala que el monitoreo no se limita únicamente a la fase de operación, por lo que no corresponde calificarlo como insuficiente. Esta afirmación se sustenta en los siguientes aspectos considerados:

Cuadro Plan de seguimiento del medio marino

Fase	Matriz Ambiental	Nº de Transectas	Variables	Frecuencia
Previo a la Construcción	Determinación de Bancos Naturales de macroalgas huirales (huiro flotador y huiro palo) y pasto marino.	28 Transectas submareales en Sector Instalaciones Portuarias	Abundancia de macroalgas M. pyrifera y L. trabeculata (densidad). Determinación stock, medidas morfométricas de macroalgas (diámetro grampón, longitud máxima fronda, y otros). Biomasa huiral disponible y cosechable (huiro flotador y huiro palo) estimada. Cobertura vegetal (pasto marino).	Un semestre previo inicio de construcción

			Para Determinación de stock utilizar Carta Batilitológica de Bahía Chasco (adjunta en Anexo 3.9 de Adenda Complementaria).	
	Monitoreo ambiental en playa La Hedionda, asociado al estado biológico del Pasto Marino	Sector playa La Hedionda – Bahía Chascos en Sector Instalaciones Portuarias	Variables a medir: - Columna de agua: Profundidad, Temperatura, pH, Clorofila, Nutrienes (N-P), transparencia y salinidad. - Sedimentos marinos: Composición granulométrica, materia orgánica, carbono orgánico, nutrientes (N-P). - Comunidades submareales: Macrofauna asociada a la pradera de pasto marino e infauna en sedimentos marinos.	
Fase de Construcción	Determinación de Bancos Naturales de macroalgas huirales (huiro flotador y huiro palo) y pasto marino.	20 transectas submareales en Sector Instalaciones Portuarias, Bahía Chascos	Abundancia de macroalgas M. pyrifera y L. trabeculata (densidad). Determinación stock, medidas morfométricas de macroalgas (diámetro grampón, longitud máxima fronda, y otros). Biomasa huiral disponible y cosechable (huiro flotador y huiro palo) estimada. Cobertura vegetal (pasto marino). Para Determinación de stock utilizar Carta Batilitológica de Bahía Chasco (adjunta en Anexo 3.9 de Adenda Complementaria).	Semestral Por todo el período de construcción
	Monitoreo ambiental en Playa La Hedionda, asociado al Estado biológico del Pasto Marino	Sector Playa La Hedionda – Bahía Chascos en Sector Instalaciones Portuarias, Bahía Chascos	Variables a medir: - Columna de agua: Profundidad, Temperatura, pH, Clorofila, Nutrienes (N-P), transparencia y salinidad. - Sedimentos marinos: Composición granulométrica, materia orgánica, carbono orgánico, nutrientes (N-P). - Comunidades submareales: Macrofauna asociada a la pradera de pasto marino e infauna en sedimentos marinos.	Semestral, por todo el período de construcción.
	Determinación de Bancos Naturales de	20 transectas submareales	Abundancia de macroalgas M. pyrifera y L. trabeculata (densidad). Determinación stock, medidas morfométricas de macroalgas (diámetro grampón, longitud máxima fronda, y otros).	Semestral

Fase de Operación	macroalgas huirales (huiro flotador y huiro palo) y pasto marino.	en Sector Instalaciones Portuarias, Bahía Chascos	Biomasa huiral disponible y cosechable (huiro flotador y huiro palo) estimada. Cobertura vegetal (pasto marino). Para Determinación de stock utilizar Carta Batilitológica de Bahía Chasco (adjunta en Anexo 3.9 de Adenda Complementaria).	Por un período de 5 años desde el inicio de la operación
	Monitoreo ambiental en Playa La Hedionda, asociado al estado biológico del Pasto Marino	Sector Playa La Hedionda – Bahía Chascos	Variables a medir: - Columna de agua: Profundidad, Temperatura, pH, Clorofila, Nutrienes (N-P), transparencia y salinidad. - Sedimentos marinos: Composición granulométrica, materia orgánica, carbono orgánico, nutrientes (N-P). - Comunidades submareales: Macrofauna asociada a la pradera de pasto marino e infauna en sedimentos marinos.	Semestral por un periodo de 2 años.

(*) Estas transectas ubicadas en el área de emplazamiento de las obras portuarias serán prospectadas para corroborar y/o validar las especies de moluscos que constituyen banco natural presentes en las áreas de intervención directa del Proyecto, datos necesarios para el Programa de Rescate y Relocalización de moluscos previo a iniciar la construcción de las obras, además de la determinación de stock de huiro palo (y huiro flotador, en caso de estar presente, considerando que *M. pyrifera* en este sector estuvo ausente en todas las campañas de monitoreo de Línea de base). Evaluación de stock que permitirá validar la pérdida de biomasa disponible y cosechable por intervención directa de las obras, previo a la fase de construcción del proyecto.(**) Transectas ubicadas en las áreas de emplazamiento de las obras marítimas que permitirá validar la evaluación de stock de *M. pyrifera* y *L. trabeculata* y cobertura de *Z. chilensis* en las áreas de intervención directa del proyecto previo a la fase de contrucción/

No obstante, lo anterior, bajo la aprensión del observante frente a considerar los hábitats de Chelonia mydas para su protección, se aclara que en el mismo PVA se presentan medidas asociadas a esta especie y también se incluyen en los Compromisos Ambientales Voluntarios. Ambos documentos se encuentran en los Anexos 10.1 y 12.1 del Adenda Excepcional. Estos últimos, corresponden a:

CAV-09: Estudio de tortugas.
CAV-09.1: Programa de difusión y capacitación al personal de CopiaPort-E, respecto al cuidado y protección de Chelonia mydas.
CAV-09.2: Apoyo de investigación y difusión de monitoreo de Chelonia mydas, a la comunidad.
CAV-22: Elaboración e implementación de un Protocolo de Avistamiento, Espera y de Rescate de Fauna Marina, en áreas de afección por ruido submarino.

160. Observante: Liliana Beatriz Plaza Cancino 3 (Observante 260)

Observación: Hago mías estas observaciones y solicito al titular dar respuesta

Anexo: EIA_COPIAPORT_E___OBSERVACIONES_PAC_II._Ver_1.pdf

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

- **En relación con el ANEXO 4.7 ESTUDIO SATELITAL DE TORTUGAS**

El Titular presenta en la Adenda un estudio de "ámbito de hogar" de tortugas marinas, en específico de *Chelonia mydas*. Al respecto, se solicita aclarar/responder lo siguientes puntos.

El estudio es explícito en reconocer que por problemas en la tecnología a utilizar "se pueden obtener exactitudes declaradas (radios de error) que van desde 20 - 70 metros, hasta valores superiores a 1.500 metros", sumado que para tortugas marinas reconoce que ya que "presentan períodos muy breves de transmisión/detección... se suelen eliminar hasta el 75 % de los registros". También, el estudio menciona que "Estos datos igualmente son suministrados por el sistema y durante el análisis preliminar se debió eliminar la mayoría de aquellos que se indican como de menor precisión (tipo A, B y Z) y se mantuvo aquellos que pudiendo tener errores de entre 50 – 350 m". En base a lo anterior, se solicita:

- **Entregar en planilla de cálculo (xls) el 100% de los registros suministrados por el sistema, identificando el ID de la tortuga, fecha y hora de registro, las coordenadas UTM de los registros, el rango de error estimado e intervalo de confianza, su categorización (ej. tipo A, B Y Z, entre otras categorías en caso de ser aplicable), distancia del registro a las partes, obras y acciones más cercanas del Proyecto en evaluación, identificando si el registro fue considerado o no en el análisis de "ámbito de hogar" y de densidad presentado en el informe. De forma complementaria se solicita la información en cobertura digital (kmz y shp) para facilitar su interpretación.**
- **Identificar y justificar las categorizaciones A, B y Z empleadas.**
- **Explicitar cuales fueron los criterios de eliminación de datos y fórmula de cálculo, incluyendo la base de cálculo de aplicación a los datos eliminados y los que no lo fueron. Estos antecedentes no son entregados en el estudio. Se solicita la hoja de cálculo con los registros utilizada para la eliminación de datos.**

En relación con lo solicitado se informa que la metodología aplicada al estudio satelital se informó directamente a la Sub-Secretaría de Pesca en cumplimiento de Res. Ex. N°2982 de agosto 2019 bajo el título "Estudio de Ámbito De Hogar (Home Range) o Desplazamientos Locales de Tortugas Marinas de La Congregación de Bahía Chascos, Bahía Salado, Región de Atacama – Chile 2020: INFORME AUTORIZACION PESCA DE INVESTIGACIÓN diciembre 2019 – Abril 2020" Allí se describe la metodología satelital, la metodología de captura e instalación de los equipos y sobre el seguimiento, se utilizó los protocolos de Wildlife Computers (www.wildlifecomputers.com), quienes utilizan el sistema ARGOS para la adquisición de información posicional de los equipos. Se aplicó toda la metodología que describen los manuales y plataforma proporcionados por esta institución, los que se pueden revisar en: http://wildlifecomputers.com/wp-content/uploads/software/MK10Hostinstaller.exe http://wildlifecomputers.com/wp-content/uploads/manuals/MK10-User-Guide.pdf.

Para mayor claridad y facilidad de revisión sobre las metodologías, se adjuntan las siguientes referencias bibliográficas:

- Micron66 Anti-fouling Protocol, v.201801. This user guide will give you all the essential information needed for Wildlife Computers Portal & Tag Agent User Guide understanding Micron66 anti-fouling protocol, WILDLIFE COMPUTERS.
- Wildlife Computers Portal & Tag Agent User Guide, v. 201805. This user guide will give you all the essential information needed for interacting with the Wildlife Computers Portal and programming tags with the Tag Agent. WILDLIFE COMPUTERS.
- PRE-DEPLOYMENT CHECKLIST, v.19-10. WILDLIFE COMPUTERS. - TURTLE TAGGING TIPS HELP SHEET, v.17-03. WILDLIFE COMPUTERS.

- Understanding the Argos System, v.201801. This guide will help you gain understanding of the Argos system and how it works to ensure you get the right data when you need it. WILDLIFE COMPUTERS.

Con referencia al sustento estadístico, literatura, antecedentes que "permiten describir el comportamiento de la especie…", es necesario expresar algunas precisiones interpretativas sobre el estudio realizado y presentado.

Primero; no se ha pretendido describir "el comportamiento de la especie, tanto (o inclusive) a nivel local como regional" como se menciona en la consulta/observación ii. La cantidad de ejemplares de tortugas verdes que ingresan y se mantienen por tiempos variables en Bahía Chascos no representa el comportamiento de "la especie" a nivel regional, entendiendo como tal la zona general del Pacífico Sudoriental de su rango distribucional. Las tortugas que se distribuyen por las costas del centro y Norte de Chile son cientos de ejemplares, las que han sido estudiadas principalmente en Bahía Moreno, sector costero adyacente a Caleta constitución y Bahía Mejillones del Sur en la Región de Antofagasta y Caleta Chipana y sector adyacente a Playa Chinchorro en las regiones de Iquique y Arica/Parinacota, respectivamente. Adicionalmente se debe agregar la cantidad importante de avistamientos de ejemplares a lo largo de las costas de Chile Central y resto del Norte de Chile. Ante esta cantidad de ejemplares de tortugas verdes, el número de tortugas reportadas en Chascos es una ínfima proporción, la que en ninguna circunstancia podría aventurarse que su conducta representa el comportamiento distribucional del total de las agrupaciones presentes a lo largo del litoral de esta parte del océano. Es menester tener en claro que, aunque se hubiesen seguido satelitalmente el máximo número de tortugas registradas simultáneamente en Chascos, de todas maneras, ese comportamiento no sería representativo del comportamiento "de la especie", sino de los ejemplares que efectivamente fueron monitoreados a partir de su captura en Chascos. Cada lugar presenta condiciones diferentes (batimetría, morfología costera, sustratos, corrientes, temperaturas, fenómenos oceanográficos locales, composiciones bentónicas, comunidades de vertebrados, actividad humana, etc.) y temporalmente ocurren fenómenos de ciclos anuales y supra anuales o estocásticos, todo lo cual genera respuestas que, si bien caen dentro de los márgenes propios de una especie, dentro de esos márgenes suelen manifestarse de acuerdo a la especificidad ambiental del lugar.

El estudio se propuso entregar antecedentes para atender la siguiente expresión: "Si bien se ha documentado la presencia de Tortugas Marinas (TM) en Bahía Chascos, casi la totalidad de los reportes mencionan que el grupo se ubica con mayor frecuencia en el sector costero de baja profundidad denominado Playa La Hedionda, una playa de muy bajo oleaje, caracterizada por estar protegida de los vientos Suroeste por la proyección costera litoral que termina en Punta Cachos. Es probable que las TM tengan este sector como área de alimentación debido a la presencia de pasto marino y varias especies de algas, algunas de las cuales, además del pasto podrían ser parte de su dieta. No obstante, y del mismo modo como se observó en las congregaciones de TM estudiadas en Antofagasta y Bahía Mejillones del Sur, las tortugas podrían realizar incursiones de ciclo diario hacia localidades cercanas y por lo tanto desplazarse hacia sectores más amplios contenidos en Bahía Salado, la que se extiende desde Punta Cachos por el Suroeste, hasta Punta Salado por el Noreste. Por consiguiente, la posible ocurrencia de desplazamientos de las TM fuera del sector Playa Hedionda es un aspecto de relevancia para la evaluación ambiental y eventuales planes de manejo de espacios que se puedan definir".

Con el estudio se pretendió generar antecedentes objetivos sobre el comportamiento distribucional de los ejemplares que en ese período se encontraban en Bahía Chascos. Es aquí en donde es necesario precisar las mejores aproximaciones que informan sobre el número de ejemplares de tortugas verdes en esta bahía. Cualquier estudio de desplazamientos mediante seguimiento satelital va a ofrecer un mayor o menor nivel de predictibilidad o proyección interpretativa sobre la base del número de ejemplares seguidos en relación con el número de ejemplares que se estima habría en el lugar de congregación. Era necesario tener una buena aproximación del número de ejemplares de tortugas que se congregan en el área en un momento determinado, debido a que cual sea el tiempo de permanencia temporal en un sector costero, los individuos igualmente seguirán su viaje axiomático hacia el Norte. Aunque deambulen por las costas o exploten por períodos largos una misma localidad, tarde o temprano seguirán su ciclo. La revisión de antecedentes se basó en estudios realizados específicamente en Bahía Chascos, aportados por autores e instituciones como Domínguez, quien informa la presencia de tortugas en Chascos en 1996; Marambio, López y Brito (Universidad Mayor de Santiago y Museo Municipal de Ciencias Naturales y Arqueología de San Antonio), e importantes aportes al conocimiento de esta agrupación de tortugas realizados por la ONG QARAPARA.

Es necesario revisar los antecedentes que se tienen sobre el particular para atender lo que expresa en el numeral ii sobre el sustento estadístico tratándose de una población de "21 individuos contabilizados hasta la fecha".

Si bien los antecedentes de investigadores que han monitoreado o muestreado la presencia de tortugas marinas en el sector Bahía Chascos son variables, ninguno de los muestreos reportados menciona la presencia de 21 ejemplares presentes simultáneamente en el lugar. El número mencionado proviene de un acumulado de registros de la ONG Qarapara, quienes efectivamente entregan información de 18 ejemplares en un espacio de tiempo que va desde 2013 al 2020. Así se desprende del "Informe Complementario Sobre Biodiversidad e Investigación de Tortugas Marinas en Bahía Chasco, Región de Atacama" (impreso 16 pp) Oficiado por Qarapara a Alcalde de Copiapó con fecha 31 nov 2020, como aporte a la gestión de declaración como Área Marino Costera Protegida de Múltiples Usos que lleva adelante la Ilustre Municipalidad de Copiapó. En efecto, en la Figura 1 de ese informe (ver el cuadro siguiente) se publica el cuadro de datos de las tortugas monitoreadas por esa ONG (hasta 2020):

Cuadro Captura de Individuos de Chelonia mydas en Bahía Chascos desde año 2013 a 2020.

Individuo	dif. 1a y última capt	LC-1	LC-2	Peso 1	Peso 2
1***	5	63	68,6	29	38,5
2**	1	81,8	82,7	72	76
3**	5	58,8	66,7	30	37
4**********	7	51,5	67	23	34
5		64,4		30	
6		75,2		57	
7**	4	62,2	69,5	38	49
8*	3	67,8	72,1	35	48
9***	3	62,2	67,1	31	45
10		59,4		24	
11*	1	59,5	60,6	22	18
12*	8 meses	49,7	50,2	16	19
13		54,4		19,5	
14		53,9		20	
15		54,6		18	
16		52		24	
17	3 meses	37,5	41	8,2	12
18		61,5		49	
	(años)	(cm)	(cm)	(kg)	(kg)

*= número de recapturas

Fuente: Tomado de Figura 1 de Informe Qarapara a Alcalde de IM Copiapó, nov 2020.

Se aprecia un acumulado de 18 ejemplares diferentes en un período de siete años. En ningún caso este valor se puede interpretar como tamaño poblacional, especialmente tratándose de una especie migratoria. El tamaño poblacional o agregación distribucional de individuos en un momento y espacio, es la suma de individuos registrados durante el lapso de tiempo que puede tomar una cuantificación de detección aplicando las diversas metodologías de cuantificación instantánea en un espacio definido. Las áreas de alimentación son parte de los corredores migracionales para estas especies. Son las estaciones de reposo, refugios temporales y/o estaciones de explotación de recursos alimentarios a lo largo de su carretera migracional. La abundancia de individuos en un espacio determinado (frecuencia absoluta de ejemplares, densidad de tortugas marinas) no es sinónimo de cuantos individuos "pasan indefinidamente" por un espacio en su deambular o migrar dentro de su plan distribucional. Es una interesante discusión que tiene múltiples aristas para entender lo que según Andrewartha (1961) es la esencia de la ecología "el estudio de la distribución y la abundancia de los organismos", lo que Krebs (2001) complementa agregando la idea de las interacciones (bióticas y abióticas) indicando que estas son en realidad

las que determinan la distribución y la abundancia de los organismos. Aclara en palabras sencillas que la distribución es "donde los organismos se encuentran" y la abundancia es "cuantos de ellos ocurren allí", dando un sentido inequívoco de espacio y tiempo, del aquí y el ahora. No es correcto proyectar el tiempo de construcción de la Tabla de Captura de Individuos en forma indefinida pues llegaríamos al absurdo que en 30 o más años de monitoreos la abundancia de tortugas en Chascos alcanzaría cantidades de ejemplares que negarían la propia capacidad de carga del sistema. Los ejemplares entran y salen y volverán a las áreas de anidación muy lejos de Chile.

Distintos individuos pueden manifestar diferentes tiempos de estadía en una estación del deambular o de la ruta migracional. Así se observa por la cantidad de recapturas que presenta el ejemplar número 4 por ejemplo. Sin dudas es un individuo que parece desarrollar un amplio uso de la zona costera, pues es el que en el estudio satelital reveló un amplio rango latitudinal y la mayor frecuencia de desplazamientos fuera de Chascos durante ese período. Realiza un ilustrativo uso de los espacios costeros en una extensión de poco más de 250 km lineales de costa oceánica con sectores de alimentación y refugio térmico, dentro de ese rango latitudinal. Es un interesante punto de discusión referente a los conceptos de distribución y abundancia.

Lamentablemente ni la Tabla ni el informe en comento presenta las fechas de cada captura o recaptura, por lo que es altamente probable que la dinámica siga el patrón que muestra el cuadro siguiente de la publicación de Álvarez-Varas et al. (2017) que indica que entre octubre 2013 y febrero 2015 hubo un total de 14 capturas, pero siete de ellas fueron recapturas, revelando que en realidad en esos 16 meses de monitoreos no se detectó más de siete ejemplares. La estadística es como sigue:

Cuadro Estadística captura y recaptura

Fecha	Capturas por 1ª vez	Recapturas	Total
Octubre 2013	4	0	4
Marzo 2014	3	2	5
Nov. 2014	0	3	3
Febrero 2015	0	2	2

Fuente: Tabla 1 de la publicación de Álvarez-Varas et al. (2017)

Los resultados reportados revelan que, en cada una de esas campañas, el número de ejemplares fue de máximo cinco, mínimo dos y en promedio 3.5 ejemplares. Es importante enfatizar el esfuerzo desarrollado por los investigadores con el método aplicado para tales resultados. Cada jornada de terreno fue de 10 días cada una. Cada día se instaló por 8 horas, dos redes de 50 m de largo por 1.8 m de alto, en aguas someras (<2m prof). Hicieron revisiones de las redes cada 30 min mediante dos buzos en apnea. Con ello, calcularon el valor de la Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE). Siguiendo a los proponentes del método, definen la Unidad de Esfuerzo como equivalente a la operación de dos redes de 50 m instaladas por período de 8 horas. Estiman un CPUE para captura por 1ª vez de 0.18 tortugas por unidad de esfuerzo (una TM cada 45 h de red instalada).

En general, es posible mencionar que, aplicando el método de captura con redes para cuantificar el número de tortugas presentes en el área de estudio, es indudable que los números de tortugas detectadas en cada una de las cuatro jornadas con todo ese esfuerzo, es una buena aproximación. Por lo tanto, no es sano estadísticamente indicar que se está ante "una población de 21 ejemplares contabilizados hasta la fecha" pues en realidad no fueron más de cinco y en promedio 3.5.

Los resultados del estudio de Álvarez-Varas et al. (2017) son concordantes con la idea de una muy baja presencia de ejemplares de tortugas en Bahía Chascos, tanto así, que son estos mismos autores los que mencionan en su publicación: …"On the other hand, the presence of so few green turtle individuals in Bahía Salado during our study, may be due to that this location corresponds to the southern distribution limit of the EPOs neritic aggregation of C. mydas. It is opposite to the high abundance found in the center of the distribution range for any species (Pianka, 1982).

Fue precisamente esta realidad la que motivó la búsqueda de metodologías de detección y cuantificación de tortugas que tuvieran una mayor efectividad y eficiencia, utilizando los adelantos tecnológicos que hoy se aplican profusamente en estudios de distribución y abundancia.

Tal y como se informó durante el estudio, en dos campañas de trabajo de campo en Bahía Salada – Caleta o Bahía Chascos (enero y agosto 2019), se realizó una detallada revisión de la presencia de ejemplares en el área de estudio descrita precedentemente mediante el uso de equipos fotogramétricos de operación remota (EFOR), mediante vuelos programados y posterior revisión de imágenes y análisis de fotocomposición espacial. Esta técnica, que no implica captura ni manipulación de ejemplares, permite cubrir amplios espacios de mar en donde se sospecha puedan congregarse las tortugas. Permite detectarlas desde una altura definida sobre el mar y registrarlas en series fotográficas cuya metadata complementa la información posicional de cada hallazgo.

Existe una amplia concordancia en la comunidad científica internacional sobre los beneficios y eficiencia que ofrece esta tecnología, desde las primeras comparaciones entre métodos de observación directa en el mar versus registros sistemáticos desde el aire (Roos et al. 2005), hasta revisiones de las facilidades y potencialidades que ofrece el uso de equipos modernos como los utilizados en el estudio (Rees et al. 2018). Obviamente hay necesidades de estudios que requieren manipulación y obtención de muestras desde los individuos (ej.: tejidos, sangre, epibiontes, enteroparásitos, etc.) que dependerán de la captura de ejemplares. Sin embargo, para estudios poblacionales, conductuales, distribucionales, desplazamientos, relación con hábitats heterogéneos, asociatividad con elementos y estructuras de los ecosistemas, etc., estos innovadores métodos son crecientemente preferidos (Sanbrook, 2015; Schofield et al. 2017; Rees et al. 2017).

Sobre la base de información histórica de registros de tortugas en el área, la conformación batimétrica y composición biológica del sector, se definió prospectar un área de aproximadamente 3 km². Revisados los antecedentes bibliográficos de estudios y observaciones realizadas en el sector por diversos autores, se mejoró el nivel de conocimiento del área con el fin de diseñar con más precisión la metodología de observaciones y registros necesarios para el estudio. Se analizó la capacidad de detección fotográfica sobre el mar, considerando que ejemplares de tortugas buceando a 2 - 3 metros de profundidad son perfectamente detectables programando los recorridos en condiciones de mar aceptables. No olvidar que el estudio de Álvares-Varas et al (2017) realizó los muestreos de capturas con redes en profundidades menores a dos metros, por lo tanto, el universo capturado corresponde a tortugas en ese rango de profundidad. Por otro lado, los resultados de 45.161 eventos de buceo registrados por los equipos satelitales en las tortugas indicaron que el 89.6 % de los buceos fueron a profundidades de hasta 2 m. y que el 8.8 % fueron buceos entre 2.1 m a 5.0 m, indicando que más del 90 % de los buceos de las tortugas fueron a profundidades someras en donde no se afecta la detectabilidad de la técnica fotogramétrica.

En conclusión, los reportes históricos y recientes de estudios de abundancia y distribución de las tortugas marinas de Chascos, así como los análisis realizados con los datos disponibles en la literatura, más los generados por el estudio de SEARCH Ltda. dieron cuenta de un reducido número de tortugas marinas en el lugar. De modo que lo que entendemos como población o agrupación o congregación de tortugas en Bahía Chascos indicó valores entre 2 y 5 ejemplares presentes en el lugar. Por ello, se diseñó equipar a cuatro ejemplares con aparatos de seguimiento satelital. Se realizaron los esfuerzos de captura con profesionales altamente calificados con experiencia en los procedimientos y finalmente se equipó a tres individuos, descartándose el cuarto ejemplar capturado por cuanto se estimó que su tamaño no era apropiado para cargar el equipo, velando prioritariamente por el bienestar y seguridad del individuo. Por ello es por lo que el número de tres ejemplares de una congregación de entre dos a cinco individuos es representativo de esa congregación y colabora eficientemente para el entendimiento de las conductas y los espacios que este pequeño grupo de tortugas desarrolla en el área.

- **En el acápite III.1. Capturas de tortugas e instalación de equipos no identifica el esfuerzo de captura realizado presentando sólo los días de ejecución. Se estima que no fue el esfuerzo suficiente ya que se capturaron sólo cuatro capturas-de tortugas marinas, de las que sólo tres se ocuparon para el estudio. No identifica el área (polígono) de captura de tortugas, existiendo probablemente un sesgo en el estudio al capturar sólo ejemplares de playa La hedionda (lugar donde se instaló el campamento) los cuales se asumen como base su preferencia por el lugar, dejando de lado otros sectores de la bahía con presencia algas y pasto marino. Se solicita al Proponente pronunciarse al respecto.**

En relación con lo observado se indica que la Metodología aplicada al estudio satelital se informó directamente a la Sub-Secretaría de Pesca en cumplimiento de R.Ex. n°2982 de agosto 2019 bajo el título "Estudio de Ámbito De Hogar (Home Range) o Desplazamientos Locales de Tortugas Marinas de La Congregación de Bahía Chascos, Bahía Salado, Región de Atacama – Chile 2020: INFORME AUTORIZACION PESCA DE INVESTIGACIÓN diciembre 2019 – Abril 2020" Allí se describe la metodología satelital, la metodología de captura e instalación de los equipos y sobre el seguimiento, se utilizó los protocolos de Wildlife Computers (www.wildlifecomputers.com), quienes utilizan el sistema ARGOS para la adquisición de información posicional de los equipos. Se aplicó toda la metodología que describen los manuales y plataforma proporcionados por esta institución, los que se pueden revisar en: http://wildlifecomputers.com/wp-content/uploads/software/MK10Hostinstaller.exe http://wildlifecomputers.com/wp-content/uploads/manuals/MK10-User-Guide.pdf.

Para mayor claridad y facilidad de revisión sobre las metodologías, se adjuntan las siguientes referencias bibliográficas:

- Micron66 Anti-fouling Protocol, v.201801. This user guide will give you all the essential information needed for Wildlife Computers Portal & Tag Agent User Guide understanding Micron66 anti-fouling protocol, WILDLIFE COMPUTERS.
- Wildlife Computers Portal & Tag Agent User Guide, v. 201805. This user guide will give you all the essential information needed for interacting with the Wildlife Computers Portal and programming tags with the Tag Agent. WILDLIFE COMPUTERS.
- PRE-DEPLOYMENT CHECKLIST, v.19-10. WILDLIFE COMPUTERS.
- TURTLE TAGGING TIPS HELP SHEET, v.17-03. WILDLIFE COMPUTERS.
- Understanding the Argos System, v.201801. This guide will help you gain understanding of the Argos system and how it works to ensure you get the right data when you need it. WILDLIFE COMPUTERS.

Con referencia al sustento estadístico, literatura, antecedentes que "permiten describir el comportamiento de la especie…", es necesario expresar algunas precisiones interpretativas sobre el estudio realizado y presentado.

Primero; no se ha pretendido describir "el comportamiento de la especie, tanto (o inclusive) a nivel local como regional" como se menciona en la consulta/observación ii. La cantidad de ejemplares de tortugas verdes que ingresan y se mantienen por tiempos variables en Bahía Chascos no representa el comportamiento de "la especie" a nivel regional, entendiendo como tal la zona general del Pacífico Sudoriental de su rango distribucional. Las tortugas que se distribuyen por las costas del centro y Norte de Chile son cientos de ejemplares, las que han sido estudiadas principalmente en Bahía Moreno, sector costero adyacente a Caleta constitución y Bahía Mejillones del Sur en la Región de Antofagasta y Caleta Chipana y sector adyacente a Playa Chinchorro en las regiones de Iquique y Arica/Parinacota, respectivamente. Adicionalmente se debe agregar la cantidad importante de avistamientos de ejemplares a lo largo de las costas de Chile Central y resto del Norte de Chile. Ante esta cantidad de ejemplares de tortugas verdes, el número de tortugas reportadas en Chascos es una ínfima proporción, la que en ninguna circunstancia podría aventurarse que su conducta representa el comportamiento distribucional del total de las agrupaciones presentes a lo largo del litoral de esta parte del océano. Es menester tener en claro que, aunque se hubiesen seguido satelitalmente el máximo número de tortugas registradas simultáneamente en Chascos, de todas maneras, ese comportamiento no sería representativo del comportamiento "de la especie", sino de los ejemplares que efectivamente fueron monitoreados a partir de su captura en Chascos. Cada lugar presenta condiciones diferentes (batimetría, morfología costera, sustratos, corrientes, temperaturas, fenómenos oceanográficos locales, composiciones bentónicas, comunidades de vertebrados, actividad humana, etc.) y temporalmente ocurren fenómenos de ciclos anuales y supra anuales o estocásticos, todo lo cual genera respuestas que si bien caen dentro de los márgenes propios de una especie, dentro de esos márgenes suelen manifestarse de acuerdo a la especificidad ambiental del lugar.

El estudio se propuso entregar antecedentes para atender la siguiente expresión: "Si bien se ha documentado la presencia de Tortugas Marinas (TM) en Bahía Chascos, casi la totalidad de los reportes mencionan que el grupo se ubica con mayor frecuencia en el sector costero de baja profundidad denominado Playa La Hedionda, una playa de muy bajo oleaje, caracterizada por estar protegida de los vientos Suroeste por la proyección costera litoral que termina en Punta Cachos. Es probable que las TM tengan este sector como área de alimentación debido a la presencia de pasto marino y varias especies de algas, algunas de las cuales, además del pasto podrían ser parte de su dieta. No obstante, y del mismo modo como se

observó en las congregaciones de TM estudiadas en Antofagasta y Bahía Mejillones del Sur, las tortugas podrían realizar incursiones de ciclo diario hacia localidades cercanas y por lo tanto desplazarse hacia sectores más amplios contenidos en Bahía Salado, la que se extiende desde Punta Cachos por el Suroeste, hasta Punta Salado por el Noreste. Por consiguiente, la posible ocurrencia de desplazamientos de las TM fuera del sector Playa Hedionda es un aspecto de relevancia para la evaluación ambiental y eventuales planes de manejo de espacios que se puedan definir".

Con el estudio se pretendió generar antecedentes objetivos sobre el comportamiento distribucional de los ejemplares que en ese período se encontraban en Bahía Chascos. Es aquí en donde es necesario precisar las mejores aproximaciones que informan sobre el número de ejemplares de tortugas verdes en esta bahía. Cualquier estudio de desplazamientos mediante seguimiento satelital va a ofrecer un mayor o menor nivel de predictibilidad o proyección interpretativa sobre la base del número de ejemplares seguidos en relación al número de ejemplares que se estima habría en el lugar de congregación. Era necesario tener una buena aproximación del número de ejemplares de tortugas que se congregan en el área en un momento determinado, debido a que cual sea el tiempo de permanencia temporal en un sector costero, los individuos igualmente seguirán su viaje axiomático hacia el Norte. Aunque deambulen por las costas o exploten por períodos largos una misma localidad, tarde o temprano seguirán su ciclo. La revisión de antecedentes se basó en estudios realizados específicamente en Bahía Chascos, aportados por autores e instituciones como Domínguez, quien informa la presencia de tortugas en Chascos en 1996; Marambio, López y Brito (Universidad Mayor de Santiago y Museo Municipal de Ciencias Naturales y Arqueología de San Antonio), e importantes aportes al conocimiento de esta agrupación de tortugas realizados por la ONG QARAPARA.

Es necesario revisar los antecedentes que se tienen sobre el particular para atender lo que expresa en el numeral ii sobre el sustento estadístico tratándose de una población de "21 individuos contabilizados hasta la fecha".

Si bien los antecedentes de investigadores que han monitoreado o muestreado la presencia de tortugas marinas en el sector Bahía Chascos son variables, ninguno de los muestreos reportados menciona la presencia de 21 ejemplares presentes simultáneamente en el lugar. El número mencionado proviene de un acumulado de registros de la ONG Qarapara, quienes efectivamente entregan información de 18 ejemplares en un espacio de tiempo que va desde 2013 al 2020. Así se desprende del "Informe Complementario Sobre Biodiversidad e Investigación de Tortugas Marinas en Bahía Chasco, Región de Atacama" (impreso 16 pp) Oficiado por Qarapara a Alcalde de Copiapó con fecha 31 nov 2020, como aporte a la gestión de declaración como Área Marino Costera Protegida de Múltiples Usos que lleva adelante la Ilustre Municipalidad de Copiapó. En efecto, en la Figura 1 de ese informe (ver el cuadro siguiente) se publica el cuadro de datos de las tortugas monitoreadas por esa ONG (hasta 2020):

Cuadro Captura de Individuos de Chelonia mydas en Bahía Chascos desde año 2013 a 2020

Individuo	dif. 1a y última capt	LC-1	LC-2	Peso 1	Peso 2
1***	5	63	68,6	29	38,5
2**	1	81,8	82,7	72	76
3**	5	58,8	66,7	30	37
4**********	7	51,5	67	23	34
5		64,4		30	
6		75,2		57	
7**	4	62,2	69,5	38	49
8*	3	67,8	72,1	35	48
9***	3	62,2	67,1	31	45
10		59,4		24	
11*	1	59,5	60,6	22	18
12*	8 meses	49,7	50,2	16	19

*= número de recapturas

Fuente: Tomado de Figura 1 de Informe Qarapara a Alcalde de IM Copiapó, nov 2020.

Se aprecia un acumulado de 18 ejemplares diferentes en un período de siete años. En ningún caso este valor se puede interpretar como tamaño poblacional, especialmente tratándose de una especie migratoria. El tamaño poblacional o agregación distribucional de individuos en un momento y espacio, es la suma de individuos registrados durante el lapso de tiempo que puede tomar una cuantificación de detección aplicando las diversas metodologías de cuantificación instantánea en un espacio definido. Las áreas de alimentación son parte de los corredores migracionales para estas especies. Son las estaciones de reposo, refugios temporales y/o estaciones de explotación de recursos alimentarios a lo largo de su carretera migracional. La abundancia de individuos en un espacio determinado (frecuencia absoluta de ejemplares, densidad de tortugas marinas) no es sinónimo de cuantos individuos "pasan indefinidamente" por un espacio en su deambular o migrar dentro de su plan distribucional. Es una interesante discusión que tiene múltiples aristas para entender lo que según Andrewartha (1961) es la esencia de la ecología "el estudio de la distribución y la abundancia de los organismos", lo que Krebs (2001) complementa agregando la idea de las interacciones (bióticas y abióticas) indicando que estas son en realidad las que determinan la distribución y la abundancia de los organismos. Aclara en palabras sencillas que la distribución es "donde los organismos se encuentran" y la abundancia es "cuantos de ellos ocurren allí", dando un sentido inequívoco de espacio y tiempo, del aquí y el ahora. No es correcto proyectar el tiempo de construcción de la Tabla de Captura de Individuos en forma indefinida pues llegaríamos al absurdo que en 30 o más años de monitoreos la abundancia de tortugas en Chascos alcanzaría cantidades de ejemplares que negarían la propia capacidad de carga del sistema. Los ejemplares entran y salen y volverán a las áreas de anidación muy lejos de Chile.

Distintos individuos pueden manifestar diferentes tiempos de estadía en una estación del deambular o de la ruta migracional. Así se observa por la cantidad de recapturas que presenta el ejemplar número 4 por ejemplo. Sin dudas es un individuo que parece desarrollar un amplio uso de la zona costera, pues es el que en el estudio satelital reveló un amplio rango latitudinal y la mayor frecuencia de desplazamientos fuera de Chascos durante ese período. Realiza un ilustrativo uso de los espacios costeros en una extensión de poco más de 250 km lineales de costa oceánica con sectores de alimentación y refugio térmico, dentro de ese rango latitudinal. Es un interesante punto de discusión referente a los conceptos de distribución y abundancia.

Lamentablemente ni la Tabla ni el informe en comento presenta las fechas de cada captura o recaptura, por lo que es altamente probable que la dinámica siga el patrón que muestra el cuadro siguiente de la publicación de Álvarez-Varas et al. (2017) que indica que entre octubre 2013 y febrero 2015 hubo un total de 14 capturas, pero siete de ellas fueron recapturas, revelando que en realidad en esos 16 meses de monitoreos no se detectó más de siete ejemplares. La estadística es como sigue:

Cuadro Estadística captura y recaptura

Fecha	Capturas por 1ª vez	Recapturas	Total
Octubre 2013	4	0	4
Marzo 2014	3	2	5
Nov. 2014	0	3	3
Febrero 2015	0	2	2

Fuente: Tabla 1 de la publicación de Álvarez-Varas et al. (2017)

Los resultados reportados revelan que, en cada una de esas campañas, el número de ejemplares fue de máximo cinco, mínimo dos y en promedio 3.5 ejemplares. Es importante enfatizar el esfuerzo desarrollado por los investigadores con el método aplicado para tales resultados. Cada jornada de terreno fue de 10 días cada una. Cada día se instaló por 8 horas, dos redes de 50 m de largo por 1.8 m de alto, en aguas someras (<2m prof). Hicieron revisiones de las redes cada 30 min mediante dos buzos en apnea. Con ello, calcularon el valor de la Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE). Siguiendo a los proponentes del método, definen la Unidad de Esfuerzo como equivalente a la operación de dos redes de 50 m instaladas por período de 8 horas. Estiman un CPUE para captura por 1ª vez de 0.18 tortugas por unidad de esfuerzo (una TM cada 45 h de red instalada).

En general, es posible mencionar que, aplicando el método de captura con redes para cuantificar el número de tortugas presentes en el área de estudio, es indudable que los números de tortugas detectadas en cada una de las cuatro jornadas con

todo ese esfuerzo, es una buena aproximación. Por lo tanto, no es sano estadísticamente indicar que se está ante "una población de 21 ejemplares contabilizados hasta la fecha" pues en realidad no fueron más de cinco y en promedio 3.5.

Los resultados del estudio de Álvarez-Varas et al. (2017) son concordantes con la idea de una muy baja presencia de ejemplares de tortugas en Bahía Chascos, tanto así, que son estos mismos autores los que mencionan en su publicación: …"On the other hand, the presence of so few green turtle individuals in Bahía Salado during our study, may be due to that this location corresponds to the southern distribution limit of the EPOs neritic aggregation of C. mydas. It is opposite to the high abundance found in the center of the distribution range for any species (Pianka, 1982).

Fue precisamente esta realidad la que motivó la búsqueda de metodologías de detección y cuantificación de tortugas que tuvieran una mayor efectividad y eficiencia, utilizando los adelantos tecnológicos que hoy se aplican profusamente en estudios de distribución y abundancia.

Tal y como se informó durante el estudio, en dos campañas de trabajo de campo en Bahía Salada – Caleta o Bahía Chascos (enero y agosto 2019), se realizó una detallada revisión de la presencia de ejemplares en el área de estudio descrita precedentemente mediante el uso de equipos fotogramétricos de operación remota (EFOR), mediante vuelos programados y posterior revisión de imágenes y análisis de fotocomposición espacial. Esta técnica, que no implica captura ni manipulación de ejemplares, permite cubrir amplios espacios de mar en donde se sospecha puedan congregarse las tortugas. Permite detectarlas desde una altura definida sobre el mar y registrarlas en series fotográficas cuya metadata complementa la información posicional de cada hallazgo.

Existe una amplia concordancia en la comunidad científica internacional sobre los beneficios y eficiencia que ofrece esta tecnología, desde las primeras comparaciones entre métodos de observación directa en el mar versus registros sistemáticos desde el aire (Roos et al. 2005), hasta revisiones de las facilidades y potencialidades que ofrece el uso de equipos modernos como los utilizados en el estudio (Rees et al. 2018). Obviamente hay necesidades de estudios que requieren manipulación y obtención de muestras desde los individuos (ej.: tejidos, sangre, epibiontes, enteroparásitos, etc.) que dependerán de la captura de ejemplares. Sin embargo, para estudios poblacionales, conductuales, distribucionales, desplazamientos, relación con hábitats heterogéneos, asociatividad con elementos y estructuras de los ecosistemas, etc., estos innovadores métodos son crecientemente preferidos (Sanbrook, 2015; Schofield et al. 2017; Rees et al. 2017).

Sobre la base de información histórica de registros de tortugas en el área, la conformación batimétrica y composición biológica del sector, se definió prospectar un área de aproximadamente 3 km². Revisados los antecedentes bibliográficos de estudios y observaciones realizadas en el sector por diversos autores, se mejoró el nivel de conocimiento del área con el fin de diseñar con más precisión la metodología de observaciones y registros necesarios para el estudio. Se analizó la capacidad de detección fotográfica sobre el mar, considerando que ejemplares de tortugas buceando a 2 - 3 metros de profundidad son perfectamente detectables programando los recorridos en condiciones de mar aceptables. No olvidar que el estudio de Álvares-Varas et al (2017) realizó los muestreos de capturas con redes en profundidades menores a dos metros, por lo tanto, el universo capturado corresponde a tortugas en ese rango de profundidad. Por otro lado, los resultados de 45.161 eventos de buceo registrados por los equipos satelitales en las tortugas indicaron que el 89.6 % de los buceos fueron a profundidades de hasta 2 m. y que el 8.8 % fueron buceos entre 2.1 m a 5.0 m, indicando que más del 90 % de los buceos de las tortugas fueron a profundidades someras en donde no se afecta la detectabilidad de la técnica fotogramétrica.

En conclusión, los reportes históricos y recientes de estudios de abundancia y distribución de las tortugas marinas de Chascos, así como los análisis realizados con los datos disponibles en la literatura, más los generados por el estudio de SEARCH Ltda. dieron cuenta de un reducido número de tortugas marinas en el lugar. De modo que lo que entendemos como población o agrupación o congregación de tortugas en Bahía Chascos indicó valores entre 2 y 5 ejemplares presentes en el lugar. Por ello, se diseñó equipar a cuatro ejemplares con aparatos de seguimiento satelital. Se realizaron los esfuerzos de captura con profesionales altamente calificados con experiencia en los procedimientos y finalmente se equipó a tres individuos, descartándose el cuarto ejemplar capturado por cuanto se estimó que su tamaño no era apropiado para cargar el equipo, velando prioritariamente por el bienestar y seguridad del individuo. Por ello es por lo que el número de tres ejemplares de una congregación de entre dos a cinco individuos es representativo de esa congregación y colabora

eficientemente para el entendimiento de las conductas y los espacios que este pequeño grupo de tortugas desarrolla en el área.

En el acápite de resultados, se presentan una serie de análisis de densidad lo cuales no son descritos en la metodología. Por lo anterior, se solicita entregar y justificar los criterios utilizados para la definición de "densidad de puntos". Esta información debe ser entregada con el fin de que el observante pueda replicar el análisis presentado en el estudio.

- **El estudio divide la información por periodos asimilables a temporadas del año (verano, otoño, invierno, primavera). Es así, que para el periodo de verano se contó con los registros de tres tortugas, mientras que para otoño, invierno y primavera sólo se tuvo el registro de una tortuga. De los resultados gráficos expuestos por el Proponente en las Figuras 1 a la 8 se puede concluir que para el periodo de verano existe una gran variabilidad en la distribución de los registros lo que estaría asociado a las preferencias individuales de cada una de las tres tortugas. Así también se observa que, a pesar de la dispersión, los registros relevanla importancia de Bahía Chascos para la especie, y muestra registros de la especie en el área de las partesacciones y obras del Proyecto en evaluación (ej. tortuga 323). Si tomamos la gran dispersión de registros observados para la temporada de verano, el monitoreo realizado a sólo un ejemplar en otoño, invierno yprimavera no puede ser considerado bajo ningún motivo como representativo de las áreas de ocupación,o ámbito de hogar, de las tortugas de Bahía Chasco.**
- **Así también, la información aportada posee serias deficiencias dado a que el estudio no realiza un análisis de las limitaciones de la metodología relacionada a la pasada de los satélites y condiciones de exposición de la antena del equipo en la tortuga (condición del mar, obstrucciones de masa, tiempos de emersión, disturbios, etc.). Estas limitaciones se relacionan directamente con la baja tasa de registros en áreas no someras.**
- **En resumen, dada la falta de información metodológica presentada en el estudio, la falta de análisis de las limitaciones metodológicas, falta de análisis temporal (estacional), entre otros, entregan resultados y conclusiones con un alto nivel de incertidumbre el que no es aceptable para que el estudio sirva para la evaluación de impacto ambiental.**
- **Por lo anterior, el Proponente deberá realizar un estudio que contemple las observaciones aquírealizadas y que posea la representatividad para que sirva de base a la evaluación de impactos del Proyecto.**

Con relación a lo solicitado se informa que la metodología aplicada al estudio satelital se informó directamente a la Sub-Secretaría de Pesca en cumplimiento de R.Ex. n°2982 de agosto 2019 bajo el título "Estudio de Ámbito De Hogar (Home Range) o Desplazamientos Locales de Tortugas Marinas de La Congregación de Bahía Chascos, Bahía Salado, Región de Atacama – Chile 2020: INFORME AUTORIZACION PESCA DE INVESTIGACIÓN diciembre 2019 – Abril 2020" Allí se describe la metodología satelital, la metodología de captura e instalación de los equipos y sobre el seguimiento, se utilizó los protocolos de Wildlife Computers (www.wildlifecomputers.com), quienes utilizan el sistema ARGOS para la adquisición de información posicional de los equipos. Se aplicó toda la metodología que describen los manuales y plataforma proporcionados por esta institución, los que se pueden revisar en:
http://wildlifecomputers.com/wp-content/uploads/software/MK10Hostinstaller.exe http://wildlifecomputers.com/wp-content/uploads/manuals/MK10-User-Guide.pdf.

Para mayor claridad y facilidad de revisión sobre las metodologías, se adjuntan las siguientes referencias bibliográficas:

- Micron66 Anti-fouling Protocol, v.201801. This user guide will give you all the essential information needed for Wildlife Computers Portal & Tag Agent User Guide understanding Micron66 anti-fouling protocol, WILDLIFE COMPUTERS.
- Wildlife Computers Portal & Tag Agent User Guide, v. 201805. This user guide will give you all the essential information needed for interacting with the Wildlife Computers Portal and programming tags with the Tag Agent. WILDLIFE COMPUTERS.
- PRE-DEPLOYMENT CHECKLIST, v.19-10. WILDLIFE COMPUTERS.
- TURTLE TAGGING TIPS HELP SHEET, v.17-03. WILDLIFE COMPUTERS.

- Understanding the Argos System, v.201801. This guide will help you gain understanding of the Argos system and how it works to ensure you get the right data when you need it. WILDLIFE COMPUTERS.

Con referencia al sustento estadístico, literatura, antecedentes que "permiten describir el comportamiento de la especie…", es necesario expresar algunas precisiones interpretativas sobre el estudio realizado y presentado.

Primero; no se ha pretendido describir "el comportamiento de la especie, tanto (o inclusive) a nivel local como regional" como se menciona en la consulta/observación ii. La cantidad de ejemplares de tortugas verdes que ingresan y se mantienen por tiempos variables en Bahía Chascos no representa el comportamiento de "la especie" a nivel regional, entendiendo como tal la zona general del Pacífico Sudoriental de su rango distribucional. Las tortugas que se distribuyen por las costas del centro y Norte de Chile son cientos de ejemplares, las que han sido estudiadas principalmente en Bahía Moreno, sector costero adyacente a Caleta constitución y Bahía Mejillones del Sur en la Región de Antofagasta y Caleta Chipana y sector adyacente a Playa Chinchorro en las regiones de Iquique y Arica/Parinacota, respectivamente. Adicionalmente se debe agregar la cantidad importante de avistamientos de ejemplares a lo largo de las costas de Chile Central y resto del Norte de Chile. Ante esta cantidad de ejemplares de tortugas verdes, el número de tortugas reportadas en Chascos es una ínfima proporción, la que en ninguna circunstancia podría aventurarse que su conducta representa el comportamiento distribucional del total de las agrupaciones presentes a lo largo del litoral de esta parte del océano. Es menester tener en claro que, aunque se hubiesen seguido satelitalmente el máximo número de tortugas registradas simultáneamente en Chascos, de todas maneras, ese comportamiento no sería representativo del comportamiento "de la especie", sino de los ejemplares que efectivamente fueron monitoreados a partir de su captura en Chascos. Cada lugar presenta condiciones diferentes (batimetría, morfología costera, sustratos, corrientes, temperaturas, fenómenos oceanográficos locales, composiciones bentónicas, comunidades de vertebrados, actividad humana, etc.) y temporalmente ocurren fenómenos de ciclos anuales y supra anuales o estocásticos, todo lo cual genera respuestas que si bien caen dentro de los márgenes propios de una especie, dentro de esos márgenes suelen manifestarse de acuerdo a la especificidad ambiental del lugar.

El estudio se propuso entregar antecedentes para atender la siguiente expresión: "Si bien se ha documentado la presencia de Tortugas Marinas (TM) en Bahía Chascos, casi la totalidad de los reportes mencionan que el grupo se ubica con mayor frecuencia en el sector costero de baja profundidad denominado Playa La Hedionda, una playa de muy bajo oleaje, caracterizada por estar protegida de los vientos Suroeste por la proyección costera litoral que termina en Punta Cachos. Es probable que las TM tengan este sector como área de alimentación debido a la presencia de pasto marino y varias especies de algas, algunas de las cuales, además del pasto podrían ser parte de su dieta. No obstante, y del mismo modo como se observó en las congregaciones de TM estudiadas en Antofagasta y Bahía Mejillones del Sur, las tortugas podrían realizar incursiones de ciclo diario hacia localidades cercanas y por lo tanto desplazarse hacia sectores más amplios contenidos en Bahía Salado, la que se extiende desde Punta Cachos por el Suroeste, hasta Punta Salado por el Noreste. Por consiguiente, la posible ocurrencia de desplazamientos de las TM fuera del sector Playa Hedionda es un aspecto de relevancia para la evaluación ambiental y eventuales planes de manejo de espacios que se puedan definir".

Con el estudio se pretendió generar antecedentes objetivos sobre el comportamiento distribucional de los ejemplares que en ese período se encontraban en Bahía Chascos. Es aquí en donde es necesario precisar las mejores aproximaciones que informan sobre el número de ejemplares de tortugas verdes en esta bahía. Cualquier estudio de desplazamientos mediante seguimiento satelital va a ofrecer un mayor o menor nivel de predictibilidad o proyección interpretativa sobre la base del número de ejemplares seguidos en relación al número de ejemplares que se estima habría en el lugar de congregación. Era necesario tener una buena aproximación del número de ejemplares de tortugas que se congregan en el área en un momento determinado, debido a que cual sea el tiempo de permanencia temporal en un sector costero, los individuos igualmente seguirán su viaje axiomático hacia el Norte. Aunque deambulen por las costas o exploten por períodos largos una misma localidad, tarde o temprano seguirán su ciclo. La revisión de antecedentes se basó en estudios realizados específicamente en Bahía Chascos, aportados por autores e instituciones como Domínguez, quien informa la presencia de tortugas en Chascos en 1996; Marambio, López y Brito (Universidad Mayor de Santiago y Museo Municipal de Ciencias Naturales y Arqueología de San Antonio), e importantes aportes al conocimiento de esta agrupación de tortugas realizados por la ONG QARAPARA.

Es necesario revisar los antecedentes que se tienen sobre el particular para atender lo que expresa en el numeral ii sobre el sustento estadístico tratándose de una población de "21 individuos contabilizados hasta la fecha".

Si bien los antecedentes de investigadores que han monitoreado o muestreado la presencia de tortugas marinas en el sector Bahía Chascos son variables, ninguno de los muestreos reportados menciona la presencia de 21 ejemplares presentes simultáneamente en el lugar. El número mencionado proviene de un acumulado de registros de la ONG Qarapara, quienes efectivamente entregan información de 18 ejemplares en un espacio de tiempo que va desde 2013 al 2020. Así se desprende del "Informe Complementario Sobre Biodiversidad e Investigación de Tortugas Marinas en Bahía Chasco, Región de Atacama" (impreso 16 pp) Oficiado por Qarapara a Alcalde de Copiapó con fecha 31 nov 2020, como aporte a la gestión de declaración como Área Marino Costera Protegida de Múltiples Usos que lleva adelante la Ilustre Municipalidad de Copiapó. En efecto, en la Figura 1 de ese informe (ver el cuadro siguiente) se publica el cuadro de datos de las tortugas monitoreadas por esa ONG (hasta 2020):

Cuadro Captura de Individuos de Chelonia mydas en Bahía Chascos desde año 2013 a 2020

Individuo	dif. 1a y última capt	LC-1	LC-2	Peso 1	Peso 2
1***	5	63	68,6	29	38,5
2**	1	81,8	82,7	72	76
3**	5	58,8	66,7	30	37
4**********	7	51,5	67	23	34
5		64,4		30	
6		75,2		57	
7**	4	62,2	69,5	38	49
8*	3	67,8	72,1	35	48
9***	3	62,2	67,1	31	45
10		59,4		24	
11*	1	59,5	60,6	22	18
12*	8 meses	49,7	50,2	16	19

*= número de recapturas

Fuente: Tomado de Figura 1 de Informe Qarapara a Alcalde de IM Copiapó, nov 2020.

Se aprecia un acumulado de 18 ejemplares diferentes en un período de siete años. En ningún caso este valor se puede interpretar como tamaño poblacional, especialmente tratándose de una especie migratoria. El tamaño poblacional o agregación distribucional de individuos en un momento y espacio, es la suma de individuos registrados durante el lapso de tiempo que puede tomar una cuantificación de detección aplicando las diversas metodologías de cuantificación instantánea en un espacio definido. Las áreas de alimentación son parte de los corredores migracionales para estas especies. Son las estaciones de reposo, refugios temporales y/o estaciones de explotación de recursos alimentarios a lo largo de su carretera migracional. La abundancia de individuos en un espacio determinado (frecuencia absoluta de ejemplares, densidad de tortugas marinas) no es sinónimo de cuantos individuos "pasan indefinidamente" por un espacio en su deambular o migrar dentro de su plan distribucional. Es una interesante discusión que tiene múltiples aristas para entender lo que según Andrewartha (1961) es la esencia de la ecología "el estudio de la distribución y la abundancia de los organismos", lo que Krebs (2001) complementa agregando la idea de las interacciones (bióticas y abióticas) indicando que estas son en realidad las que determinan la distribución y la abundancia de los organismos. Aclara en palabras sencillas que la distribución es "donde los organismos se encuentran" y la abundancia es "cuantos de ellos ocurren allí", dando un sentido inequívoco de espacio y tiempo, del aquí y el ahora. No es correcto proyectar el tiempo de construcción de la Tabla de Captura de Individuos en forma indefinida pues llegaríamos al absurdo que en 30 o más años de monitoreos la abundancia de tortugas en Chascos alcanzaría cantidades de ejemplares que negarían la propia capacidad de carga del sistema. Los ejemplares entran y salen y volverán a las áreas de anidación muy lejos de Chile.

Distintos individuos pueden manifestar diferentes tiempos de estadía en una estación del deambular o de la ruta migracional. Así se observa por la cantidad de recapturas que presenta el ejemplar número 4 por ejemplo. Sin dudas es un individuo que parece desarrollar un amplio uso de la zona costera, pues es el que en el estudio satelital reveló un amplio rango latitudinal y la mayor frecuencia de desplazamientos fuera de Chascos durante ese período. Realiza un ilustrativo uso de los espacios costeros en una extensión de poco más de 250 km lineales de costa oceánica con sectores de alimentación y refugio térmico, dentro de ese rango latitudinal. Es un interesante punto de discusión referente a los conceptos de distribución y abundancia.

Lamentablemente ni la Tabla ni el informe en comento presenta las fechas de cada captura o recaptura, por lo que es altamente probable que la dinámica siga el patrón que muestra el cuadro siguiente de la publicación de Álvarez-Varas et al. (2017) que indica que entre octubre 2013 y febrero 2015 hubo un total de 14 capturas, pero siete de ellas fueron recapturas, revelando que en realidad en esos 16 meses de monitoreos no se detectó más de siete ejemplares. La estadística es como sigue:

Cuadro Estadística captura y recaptura

Fecha	Capturas por 1ª vez	Recapturas	Total
Octubre 2013	4	0	4
Marzo 2014	3	2	5
Nov. 2014	0	3	3
Febrero 2015	0	2	2

Fuente: Tabla 1 de la publicación de Álvarez-Varas et al. (2017)

Los resultados reportados revelan que, en cada una de esas campañas, el número de ejemplares fue de máximo cinco, mínimo dos y en promedio 3.5 ejemplares. Es importante enfatizar el esfuerzo desarrollado por los investigadores con el método aplicado para tales resultados. Cada jornada de terreno fue de 10 días cada una. Cada día se instaló por 8 horas, dos redes de 50 m de largo por 1.8 m de alto, en aguas someras (<2m prof). Hicieron revisiones de las redes cada 30 min mediante dos buzos en apnea. Con ello, calcularon el valor de la Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE). Siguiendo a los proponentes del método, definen la Unidad de Esfuerzo como equivalente a la operación de dos redes de 50 m instaladas por período de 8 horas. Estiman un CPUE para captura por 1ª vez de 0.18 tortugas por unidad de esfuerzo (una TM cada 45 h de red instalada).

En general, es posible mencionar que, aplicando el método de captura con redes para cuantificar el número de tortugas presentes en el área de estudio, es indudable que los números de tortugas detectadas en cada una de las cuatro jornadas con todo ese esfuerzo, es una buena aproximación. Por lo tanto, no es sano estadísticamente indicar que se está ante "una población de 21 ejemplares contabilizados hasta la fecha" pues en realidad no fueron más de cinco y en promedio 3.5.

Los resultados del estudio de Álvarez-Varas et al. (2017) son concordantes con la idea de una muy baja presencia de ejemplares de tortugas en Bahía Chascos, tanto así, que son estos mismos autores los que mencionan en su publicación: …"On the other hand, the presence of so few green turtle individuals in Bahía Salado during our study, may be due to that this location corresponds to the southern distribution limit of the EPOs neritic aggregation of C. mydas. It is opposite to the high abundance found in the center of the distribution range for any species (Pianka, 1982).

Fue precisamente esta realidad la que motivó la búsqueda de metodologías de detección y cuantificación de tortugas que tuvieran una mayor efectividad y eficiencia, utilizando los adelantos tecnológicos que hoy se aplican profusamente en estudios de distribución y abundancia.

Tal y como se informó durante el estudio, en dos campañas de trabajo de campo en Bahía Salada – Caleta o Bahía Chascos (enero y agosto 2019), se realizó una detallada revisión de la presencia de ejemplares en el área de estudio descrita precedentemente mediante el uso de equipos fotogramétricos de operación remota (EFOR), mediante vuelos programados y posterior revisión de imágenes y análisis de fotocomposición espacial. Esta técnica, que no implica captura ni manipulación de ejemplares, permite cubrir amplios espacios de mar en donde se sospecha puedan congregarse las tortugas.

Permite detectarlas desde una altura definida sobre el mar y registrarlas en series fotográficas cuya metadata complementa la información posicional de cada hallazgo.

Existe una amplia concordancia en la comunidad científica internacional sobre los beneficios y eficiencia que ofrece esta tecnología, desde las primeras comparaciones entre métodos de observación directa en el mar versus registros sistemáticos desde el aire (Roos et al. 2005), hasta revisiones de las facilidades y potencialidades que ofrece el uso de equipos modernos como los utilizados en el estudio (Rees et al. 2018). Obviamente hay necesidades de estudios que requieren manipulación y obtención de muestras desde los individuos (ej.: tejidos, sangre, epibiontes, enteroparásitos, etc.) que dependerán de la captura de ejemplares. Sin embargo, para estudios poblacionales, conductuales, distribucionales, desplazamientos, relación con hábitats heterogéneos, asociatividad con elementos y estructuras de los ecosistemas, etc., estos innovadores métodos son crecientemente preferidos (Sanbrook, 2015; Schofield et al. 2017; Rees et al. 2017).

Sobre la base de información histórica de registros de tortugas en el área, la conformación batimétrica y composición biológica del sector, se definió prospectar un área de aproximadamente 3 km². Revisados los antecedentes bibliográficos de estudios y observaciones realizadas en el sector por diversos autores, se mejoró el nivel de conocimiento del área con el fin de diseñar con más precisión la metodología de observaciones y registros necesarios para el estudio. Se analizó la capacidad de detección fotográfica sobre el mar, considerando que ejemplares de tortugas buceando a 2 - 3 metros de profundidad son perfectamente detectables programando los recorridos en condiciones de mar aceptables. No olvidar que el estudio de Álvares-Varas et al (2017) realizó los muestreos de capturas con redes en profundidades menores a dos metros, por lo tanto, el universo capturado corresponde a tortugas en ese rango de profundidad. Por otro lado, los resultados de 45.161 eventos de buceo registrados por los equipos satelitales en las tortugas indicaron que el 89.6 % de los buceos fueron a profundidades de hasta 2 m. y que el 8.8 % fueron buceos entre 2.1 m a 5.0 m, indicando que más del 90 % de los buceos de las tortugas fueron a profundidades someras en donde no se afecta la detectabilidad de la técnica fotogramétrica.

En conclusión, los reportes históricos y recientes de estudios de abundancia y distribución de las tortugas marinas de Chascos, así como los análisis realizados con los datos disponibles en la literatura, más los generados por el estudio de SEARCH Ltda. dieron cuenta de un reducido número de tortugas marinas en el lugar. De modo que lo que entendemos como población o agrupación o congregación de tortugas en Bahía Chascos indicó valores entre 2 y 5 ejemplares presentes en el lugar. Por ello, se diseñó equipar a cuatro ejemplares con aparatos de seguimiento satelital. Se realizaron los esfuerzos de captura con profesionales altamente calificados con experiencia en los procedimientos y finalmente se equipó a tres individuos, descartándose el cuarto ejemplar capturado por cuanto se estimó que su tamaño no era apropiado para cargar el equipo, velando prioritariamente por el bienestar y seguridad del individuo. Por ello es por lo que el número de tres ejemplares de una congregación de entre dos a cinco individuos es representativo de esa congregación y colabora eficientemente para el entendimiento de las conductas y los espacios que este pequeño grupo de tortugas desarrolla en el área.

En relación con la EVALUACIÓN DE IMPACTO

En base a las modificaciones y cambios en la evaluación de impacto ambiental del Proyecto se solicita al Titular entregar la evaluación de impacto actualizada del Proyecto en los formatos de tablas entregadas en el capítulo 4 del EIA, y en cuadros varios de la Adenda técnica y PAC.

En relación con lo observado, a continuación se presentan los cuadros resumen actualizados con los impactos identificados por fase del proyecto, de acuerdo con lo presentado en la Adenda Excepcional.

Cuadro. Resumen impactos identificados fase de construcción

COMPONENTES AMBIENTALES	CÓDIGO	IMPACTOS	SECTOR		SIGNIFICANCIA
			PUERTO	OBRAS LINEALES	

Calidad del aire	ICA-01	Afectación receptores humanos por aumento de las concentraciones de material particulado (MP10, MP2,5 y MPS)	X	X	No Significativo
	ICA-02	Afectación de receptores humanos por aumento de las concentraciones de gases	X	X	No Significativo
Niveles de ruido	IRU-01	Afectación de receptores humanos por aumento de los niveles de presión sonora por maquinaria y equipos.	X	X	No Significativo
	IRU-02	Afectación de receptores humanos por aumento de los niveles de presión sonora por flujo vehicular.	X	X	No Significativo
	IRU-03	Afectación de receptores humanos por aumento de los niveles de presión sonora por tronaduras en cantera, explanada de servicio TGL y área de dragado del TM.	X		No Significativo
Caracterización fisicoquímica de los suelos	ISU-01	Pérdida de superficie de suelo.	X	X	No Significativo
	ISU-02	Alteración de suelos por afectación de propiedades naturales y capacidad de sostener biodiversidad.	X	X	No Significativo
Nivel de vibraciones	IVI-01	Afectación a receptores humanos por aumento de niveles de vibraciones por maquinaria, equipos y tráfico vehicular.	X	X	No Significativo
	IVI-02	Afectación a receptores humanos por aumento de niveles de vibraciones por tronaduras en cantera, explanada de servicio TGL y área de dragado TM.	X		No Significativo
Oceanografía Física	IOF-01	Alteración de la calidad físico-química del agua de mar por resuspensión de sedimentos.	X		No Significativo
Flora y vegetación	IFV-01	Pérdida de superficie de formaciones vegetales con presencia de flora en categoría de conservación.	X	X	Significativo
	IFV-02	Pérdida de individuos de flora en categoría de conservación (herbáceas) por emplazamiento de obras.		X	No Significativo
	IFV-03	Pérdida de individuos de flora en categoría de conservación (cactáceas) por emplazamiento de obras.	X	X	Significativo
	IFV-04	Pérdida de individuos de flora en categoría de conservación (arbustivas) por	X	X	Significativo

		emplazamiento de obras.			
	IFV-05	Alteración de flora en categoría de conservación por emisiones de material particulado sedimentable.	X	X	No Significativo
Flora No Vascular	INV-01	Pérdida de ejemplares de especies en categoría de conservación	X	X	No Significativo
Fauna Terrestre	IFT-01	Pérdida de hábitat de fauna de especies en categoría de conservación en Sector Puerto.	X		Significativo
	IFT-02	Pérdida de hábitat de fauna de especies en categoría de conservación en Sector Obras Lineales.		X	No Significativo
	IFT-03	Afectación de aves por aumento de los niveles de presión sonora por actividades del Proyecto.	X		No Significativo
	IFT-04	Afectación de especies de micromamíferos de baja y media movilidad, Sector Puerto.	X		Significativo
	IFT-05	Afectación de especies de micromamíferos de baja y media movilidad, Sector Obras Lineales		X	No Significativo
	IFT-06	Afectación de especies de reptiles de baja movilidad, Sector Puerto	X		Significativo
	IFT-07	Afectación de especies de reptiles de baja movilidad, Sector Obras Lineales		X	No Significativo
	IFT-08	Afectación de especies de macromamíferos, Sector Puerto	X		No Significativo
	IFT-09	Afectación de especies de macromamíferos, Sector Obras Lineales		X	No Significativo
Ecosistemas Marinos	IEM-01	Alteración en nivel basal de ruido en hábitat de receptores sensibles de fauna mamífera marina e ictiofauna.	X		No Significativo
	IEM-02	Pérdida de comunidades planctónicas, producto de la operación de los Módulos de Desalinización (captación agua de mar).	X		No Significativo
	IEM-03	Alteración de comunidades bentónicas submareales producto de actividades asociadas a obras marítimas.	X		Significativo
	IEM-04	Alteración de comunidades bentónicas intermareales, producto	X		No

		de actividades asociadas a obras marítimas.			Significativo
	IEM-05	Alteración del comportamiento de aves marinas, producto de las actividades asociadas a obras marítimas.	X		No Significativo
	IEM-06	Alteración del comportamiento de reptiles marinos (tortugas), producto de actividades asociadas a obras marítimas.	X		No Significativo
	IEM-07	Pérdida de una proporción de pasto marino, producto de actividades asociadas a obras marítimas.	X		No Significativo
Patrimonio Cultural Arqueológico	IAR-01	Alteración de monumentos arqueológicos	X	X	Significativo
Paleontología	IPL-01	Alteración de yacimientos paleontológicos	X	X	Significativo
Paisaje	IPA-01	Obstrucción a la visibilidad de una zona con valor paisajístico: intrusión visual de un nuevo elemento en el paisaje asociada a la incompatibilidad de las obras con el área.	X		No Significativo
	IPA-02	Alteración de los atributos de una zona con valor paisajístico, debido a la ejecución de obras y actividades del Proyecto.		X	No Significativo
Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios	IAP-01	Afectación del Sitio Prioritario (Estrategia Nacional) “Zona del Desierto Florido”		X	No Significativo
	IAP-02	Afectación del Sitio Prioritario (Estrategia Regional) “Bahía Salado”	X		No Significativo
	IAP-03	Afectación del Sitio Prioritario (Estrategia Regional) “Quebrada de Morel”		X	No Significativo
	IAP-04	Afectación del Bien Nacional Protegido “Desierto Florido, Llanos de Travesía y Pajaritos”		X	No Significativo
Atractivos Naturales o Culturales	ITU-01	Alteración de zonas con Valor Turístico debido a la construcción del Proyecto y uso de rutas durante la fase de construcción.	X	X	No Significativo
Usos del Territorio	IUT-01	Alteración de los niveles de servicio de las rutas públicas de acceso al Proyecto	X	X	No Significativo
Medio Humano	IMH-01	Interferencia al acceso terrestre a varaderos	X		No

		de la AMERB del STI N°1 de Pajonales, en Punta Cachos.			Significativo
	IMH-02	Interferencia en el acceso marítimo para las organizaciones de pesca de Pajonales, Caleta Totoral Bajo, Bahía Salada Norte y Caleta Maldonado (Bahía Salada Sur), al sector La Pingüinera	X		No Significativo
	IMH-03	Interferencia en el acceso al área de fondeo y desembarque en el sector de San Pedro para las organizaciones de pesca de Pajonales y Caleta Totoral Bajo	X		No Significativo
	IMH-04	Dificultad en el acceso a zonas de pastoreo para crianceros provenientes de San Pedro, ubicadas en áreas cercanas a Ruta C-390 y obras lineales del Proyecto.		X	No Significativo
	IMH-06	Afectación al desarrollo de la expresión cultural religiosa en gruta San Pedro, debido a la interferencia parcial en el acceso marítimo	X		No Significativo
	IMH-07	Afectación a la actividad económica dependiente de extracción de recursos pelágicos realizada en sectores de El Faro, La Pingüinera, Isla Cima Cuadrada y AMERB S.T.I Pajonales 1, para las organizaciones de pesca Sindicatos N°1 y N°2 de Pajonales, Bahía Salada Norte, Bahía Salada Sur (Caleta Maldonado), y de Caleta Totoral Bajo	X		No Significativo
	IMH-09	Afectación económica al dueño y trabajadores de Cultivos Carrizal S.A., debido al cese de operaciones del centro acuícola	X		Significativo
	IMH-12	Desplazamiento de unidades productivas no indígenas del sector Bahía Chasco.	X		Significativo
	IMH-13	Desplazamiento de unidades productivas de individuos que se reconocen como indígenas sin adscripción a organizaciones indígenas (comunidades y asociaciones),	X		Significativo

		del sector Bahía Chasco.			
	IMH-14	Alteración de condiciones productivas de las unidades a ser reasentadas no indígenas del sector Bahía Chasco	X		No Significativo
	IMH-15	Alteración de condiciones productivas de las unidades pertenecientes a individuos que se reconocen como indígenas sin adscripción a organizaciones indígenas (comunidades y asociaciones), del sector Bahía Chasco.	X		No Significativo
	IMH-16	Modificación de las relaciones sociales que mantienen las unidades productivas no indígenas del sector Bahía Chasco.	X		No Significativo
	IMH-18	Afectación de áreas productivas para los miembros de la Comunidad Indígena Diaguita Copayapu, miembros de la Comunidad Indígena Diaguita Chipasse Ta Nay Co y miembros de la Organización Social, Deportiva y Cultural Changa de Caleta Pajonales".	X		No Significativo
Valor ambiental del Territorio	IVAT-01	Alteración del Valor Ambiental del Territorio	X		No significativo

Fuente: INERCO, 2025.

Cuadro. Resumen impactos identificados fase de operación

COMPONENTES AMBIENTALES	CÓDIGO	IMPACTOS	SECTOR		SIGNIFICANCIA
			PUERTO	OBRAS LINEALES	
Calidad del aire	ICA-01	Afectación receptores humanos por aumento de las concentraciones de material particulado (MP10, MP2,5 y MPS)	X	X	No Significativo
	ICA-02	Afectación de receptores humanos por aumento de las concentraciones de gases	X	X	No Significativo
Niveles de	IRU-01	Afectación de receptores humanos por aumento de los niveles de presión sonora por maquinaria y equipos.	X		No Significativo

ruido	IRU-02	Afectación de receptores humanos aumento de los niveles de presión sonora por flujo vehicular	X		No Significativo
Oceanografía Física	IOF-02	Alteración de la calidad físico-química del agua de mar por descarga del efluente salino.	X		No Significativo
	IOF-03	Alteración por variación en la tasa de acumulación de sedimentos asociada a obras marítimas.	X		No Significativo
Flora y Vegetación	IFV-05	Alteración de flora en categoría de conservación por emisiones de material particulado sedimentable.	X	X	No Significativo
Ecosistemas Marinos	IEM-02	Pérdida de comunidades planctónicas, producto de la operación de los Módulos de Desalinización (captación agua de mar).	X		No Significativo
	IEM-05	Alteración del comportamiento de aves marinas, producto de las actividades asociadas a obras marítimas.	X		No Significativo
	IEM-06	Alteración del comportamiento de reptiles marinos (tortugas), producto de actividades asociadas a obras marítimas.	X		No Significativo
	IEM-08	Afección de comportamiento de mamíferos marinos, producto del paso de embarcaciones a través de las rutas de navegación.	X		No Significativo
Paisaje	IPA-01	Obstrucción a la visibilidad de una zona con valor paisajístico: intrusión visual de un nuevo elemento en el paisaje asociada a la incompatibilidad de las obras con el área.	X		No Significativo
	IPA-02	Alteración de los atributos de una zona con valor paisajístico, debido a la ejecución de obras y actividades del Proyecto.		X	No Significativo
Atractivos Naturales o Culturales	ITU-02	Alteración de Zonas con Valor Turístico debido a la Construcción del Proyecto y Uso de Rutas durante la Fase de Operación.	X	X	No Significativo
Usos del Territorio	IUT-01	Alteración de los niveles de servicio de las rutas públicas de acceso al Proyecto		X	No Significativo

Medio Humano	IMH-02	Interferencia en el acceso marítimo para las organizaciones de pesca de Pajonales, Caleta Totoral Bajo, Bahía Salada Norte y Caleta Maldonado (Bahía Salada Sur), al sector La Pingüinera	X		No Significativo
	IMH-03	Interferencia en el acceso al área de fondeo y desembarque en el sector de San Pedro para las organizaciones de pesca de Pajonales y Caleta Totoral Bajo	X		No Significativo
	IMH-05	Aumento en los tiempos de desplazamiento en rutas a utilizar por el Proyecto de manera compartida con personas de Bahía Chasco, Pajonales, Las Gaviotas, y propietarios de los lotes privados existentes	X		No Significativo
	IMH-06	Afectación al desarrollo de la expresión cultural religiosa en gruta San Pedro, debido a la interferencia parcial en el acceso marítimo	X		No Significativo
	IMH-08	Afectación a la actividad económica para las organizaciones de pesca Sindicato N°1 y N°2 de Pajonales, Bahía Salada Norte, Bahía Salada Sur (Caleta Maldonado), y de Caleta Totoral Bajo, asociada a la extracción de recursos pelágicos en sector La Pingüinera	X		No Significativo
	IMH-10	Afectación a la actividad económica dependiente de la extracción de recursos pelágicos de pescadores de Bahía Salada	X		No Significativo
	IMH-11	Aumento de la presión sobre servicios básicos en ciudades cercanas al Proyecto por presencia de trabajadores	X		No Significativo
	IMH-18	Afectación de áreas productivas para los miembros de la Comunidad Indígena Diaguita Copayapu, miembros de la Comunidad Indígena Diaguita Chipasse Ta Nay Co y miembros de la Organización Social, Deportiva y Cultural Changa de Caleta Pajonales".	X		Significativo

	IMH-19	Debilitamiento del arraigo territorial de personas pertenecientes al GHPPI, debido a la pérdida de disponibilidad de huiro en áreas intervenidas por el Proyecto.	X		No Significativo
Valor ambiental del Territorio	IVAT-01	Alteración del Valor Ambiental del Territorio	X		No significativo

Fuente: INERCO, 2025.

Cuadro Resumen impactos identificados fase de cierre

COMPONENTES AMBIENTALES	CÓDIGO	IMPACTOS	SECTOR		SIGNIFICANCIA
			PUERTO	OBRAS LINEALES	
Oceanografía Física	IOF-01	Alteración de la calidad físico-química del agua de mar por resuspensión de sedimentos.	X		No Significativo
Flora y Vegetación	IFV-05	Alteración de flora en categoría de conservación por emisiones de material particulado sedimentable.	X	X	No Significativo
Ecosistemas Marinos	IEM-01	Alteración en nivel basal de ruido en hábitat de receptores sensibles de fauna mamífera marina e ictiofauna.	X		No Significativo
	IEM-03	Alteración de comunidades bentónicas submareales producto de actividades asociadas a obras marítimas.	X		No Significativo
	IEM-04	Alteración de comunidades bentónicas intermareales producto de actividades asociadas a obras marítimas	X		Significativo
	IEM-05	Alteración del comportamiento de aves marinas, producto de las actividades asociadas a obras marítimas.	X		No Significativo
	IEM-06	Alteración del comportamiento de reptiles marinos (tortugas), producto de actividades asociadas a obras marítimas.	X		No Significativo
	IEM-07	Pérdida de una proporción de pasto marino, producto de actividades asociadas a obras marítimas.	X		No Significativo
Patrimonio Paleontológic	IPL-01	Alteración de yacimientos paleontológicos	X	X	No Significativo

o					
Usos del Territorio	IUT-01	Alteración de los niveles de servicio de las rutas públicas de acceso al Proyecto.	X	X	No Significativo
Medio Humano	IMH-08	Afectación a la actividad económica para las organizaciones de pesca Sindicato N°1 y N°2 de Pajonales, Bahía Salada Norte, Bahía Salada Sur (Caleta Maldonado), y de Caleta Totoral Bajo, asociada a la extracción de recursos pelágicos en sector La Pingüinera	X		No Significativo
Valor ambiental del Territorio	IVAT-01	Alteración del Valor Ambiental del Territorio	X		No significativo

Fuente: INERCO, 2025.

- **En el Anexo 2-3 de la Adenda el Titular informa las áreas de maniobras de los dos terminales,** así **como dos zonas de fondeo, dos áreas de fondeo a la gira y una zona de espera. Todas estas áreas/zonas no se encuentran dentro del área de influencia del Proyecto, y por ende no se encuentran caracterizadas. Se destaca que en el cuestionado estudio de ámbito de hogar de las tortugas marinas se puede apreciar que un porcentaje significativo de los registros obtenidos se encuentran en estas áreas/zonas. Así todo, el Titular no realiza la evaluación de impacto producto a las actividades a ejecutar en la construcción y operación del Proyecto, lo que debe rectificarse en la respuesta a las observaciones PAC. La evaluación de impacto debe considerar tanto a mamíferos marinos, tortugas, así como la ictiofauna y organismos bentónicos, en las áreas de influencia de las áreas/sectores/zonas antes señalados.**

En relación con lo solicitado el Titular aclara que de acuerdo a lo señalado en la Respuesta 2.2 de la Adenda Complementaria y la respuesta 2.1 de la Adenda Excepcional, las áreas de maniobras de los dos terminales, así como dos zonas de fondeo, dos áreas de fondeo a la gira y una zona de espera, no se consideraron dentro del área de influencia toda vez que se trataría de una actividad, que si bien se relaciona con el Proyecto se trata de actividades que se realizarán por parte de empresas navieras distintas a Copiaport, las cuales deberán a su vez, dar cumplimiento a las exigencias nacionales e internacionales que rijan en la materia.

Estas zonas serán definidas por la Autoridad Marítima. Su finalidad es delimitar el área marítima en la que las naves deberán permanecer temporalmente en situaciones de contingencia, cuando no sea posible atracar en el Puerto o zarpar hacia aguas exteriores, como, por ejemplo, en casos de condiciones climáticas que lo impidan. En condiciones operativas normales del Puerto, las naves no ingresan ni permanecen en estas zonas, sino que se dirigen directamente a los Terminales de Atraque a través de las rutas de navegación establecidas y, posteriormente, zarpan desde los Terminales hacia aguas exteriores por las mismas rutas.

La confirmación definitiva de las zonas de fondeo espera y maniobra, así como su ubicación respecto al Puerto propuesto por el Titular y las condiciones, obligaciones y restricciones para su uso por las Naves, serán determinadas por la Autoridad Marítima de acuerdo con el D.L. N°2.222, y serán exigidas directamente por dicha Autoridad a las Naves de terceros. Sin perjuicio de que el cumplimiento de dichas exigencias por las Naves de terceros no es responsabilidad de Copiaport como Titular del Puerto, el Titular se compromete a estar en todo momento disponible para posible colaboración con la Autoridad Marítima respecto de facilitar y/o hacer seguimiento de dicho cumplimiento.

Ahora bien, en lo que respecta a la caracterización de mamíferos marinos, tortugas y organismos bentónicos, se establece lo siguiente:

Hábitat de relevancia en Chelonia mydas

De acuerdo con los levantamientos de línea base de ecosistemas marinos realizadas para el Proyecto, se detecta como hábitat relevante para ejemplares de tortugas marinas Chelonia mydas (tortuga Verde), el sector de Playa la Hedionda y Caleta del Medio (Bahía Salado), tal como es posible ver en imagen siguiente.

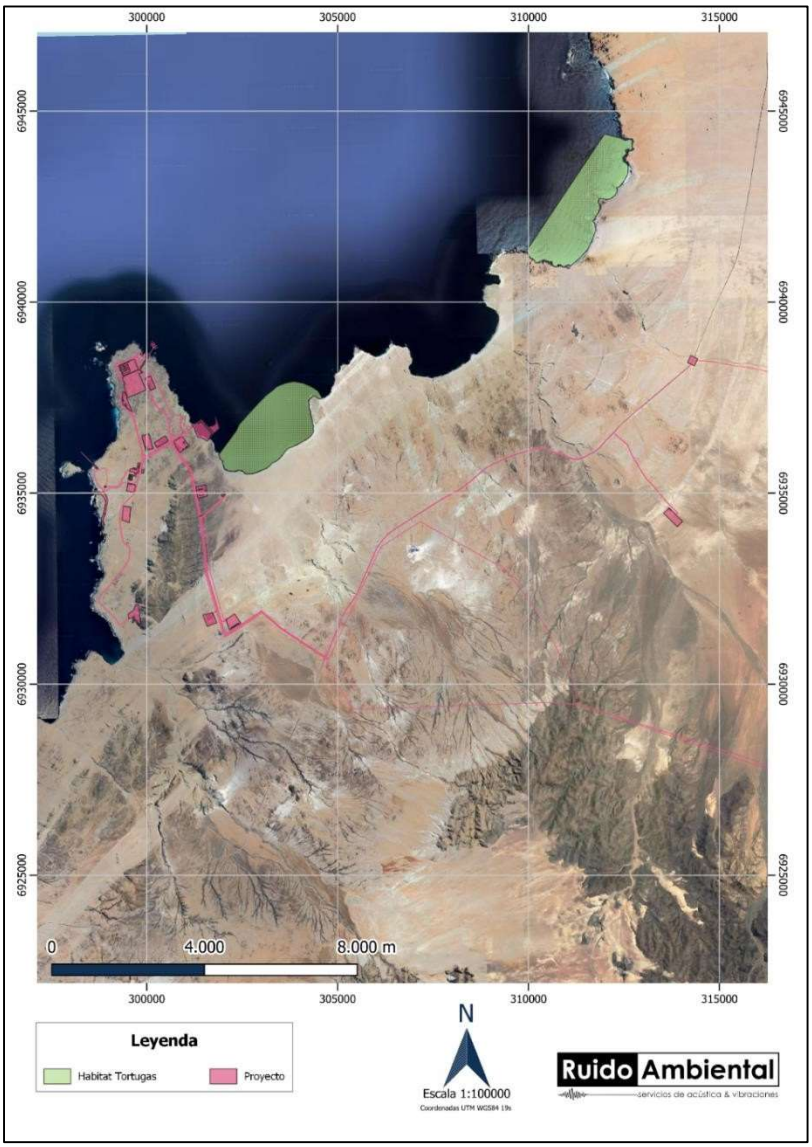


Figura Hábitats relevantes fauna marina - Especie Tortuga verde.
Fuente: Ruido ambiental, 2025.

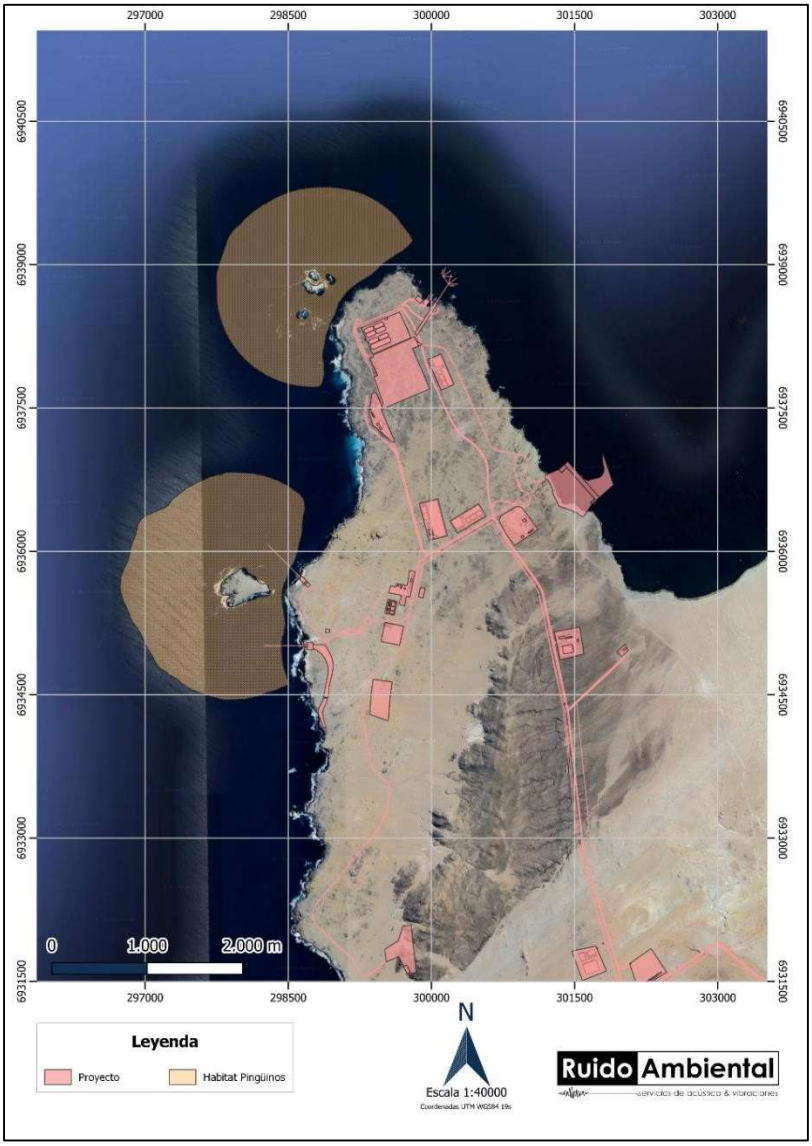
Para la delimitación del área considerada como hábitat de relevancia se ha tenido en consideración toda la información levantada, durante la evaluación ambiental del proyecto, respecto a avistamientos, detección mediante tecnología EFOR, y seguimiento satelital en Chelonia mydas. En particular, se han considerado:

- Avistamientos directos de ejemplares durante campañas estacionales realizadas entre 2019 y 2023 (Anexo 3.13.9 y 3.13 del EIA; y Anexo 4-4 de la Adenda I y Anexo 3.2 de la Adenda Complementaria, respectivamente).
- Monitoreo satelital de los tracks de desplazamiento de tres individuos (tags N°322, 323 y 324), que permitió definir zonas de alta y media densidad de localización, destacando el área de mayor permanencia en Bahía Chasco, especialmente en el seguimiento del ejemplar tag 323 (ver detalles en Anexo 4.7 Adenda I del EIA).
- Presencia de pasto marino (Zostera chilensis) en forma de parches densos, registrados principalmente entre las transectas TS-24 y TS-45, con coberturas promedio del 70% al 78%, lo que indica una zona potencial de alimentación para la especie (Informe de Determinación de Biomasa Huiral y Cobertura de Pasto Marino realizado por Ecotecnos, invierno 2024, y presentado, como Anexo 2.1 del Adenda Excepcional.

Aplicando los criterios indicados anteriormente, se ha definido el hábitat de relevancia para tortugas marinas, no se relacionan con las zonas de fondeo, espera y maniobra.

Hábitat de relevancia en Pingüino de Humboldt (Spheniscus humboldti)

El Pingüino de Humboldt utiliza como hábitat de reproducción, nidificación, descanso y alimentación los roqueríos e islotes presentes en el área del proyecto, especialmente Isla Cima Cuadrada e islotes de Punta Cachos. Lo anterior se destaca, considerando que son zonas de alimentación más próximas a sus zonas de descanso.



FiguraHábitat relevante para pingüino de Humboldt
Fuente: Ruido ambiental, 2025.

Durante las campañas de línea base del Proyecto se observaron ejemplares nadando y buceando en estas zonas, lo que indica que serían áreas clave para su alimentación, dado que sus presas principales (sardina y anchoveta) son especies pelágicas ampliamente distribuidas en el área.

Los pingüinos de esta especie son excelentes nadadores, y pueden desplazarse fácilmente por todo el sector, desde Isla Cima Cuadrada hasta el interior de Bahía Chasco, cubriendo distancias de hasta 6 km. Como referencia, estudios en otras colonias (e.g., Pan de Azúcar) muestran que el 90% de los individuos se alimenta dentro de un radio de 35 km desde sus colonias.

En base a los registros obtenidos, se considera como área submareal relevante para la alimentación de esta especie al menos un radio de 1 km alrededor de Isla Cima Cuadrada e Islote Norte “Cachitos”, zonas donde los ejemplares realizan actividades frecuentes de búsqueda de alimento con menor gasto energético.

Dado lo anterior, se ha definido el hábitat de relevancia para el Pingüino de Humboldt, no se relacionan con las zonas de fondeo, espera y maniobra.

Hábitat de relevancia de Chungungos y lobos de mar

Chungungo, nutria marina (Lontra felina)

El chungungo es una especie marina solitaria y territorial que habita principalmente en el intermareal rocoso expuesto, utilizando roqueríos, grietas y macroalgas tanto para refugio como para sus actividades vitales (descanso, alimentación, desplazamiento, acicalamiento y reproducción). Gran parte de estas actividades se realizan en ambientes costeros terrestres.

Durante las campañas de línea base del Proyecto (2019-2023) se registraron avistamientos esporádicos de Lontra felina en el sector de Isla Cima Cuadrada y en Bahía Chasco, asociándose su presencia a praderas de Macrocystis pyrifera, un hábitat clave por la abundancia de presas (peces, moluscos, crustáceos, erizos).

El chungungo se alimenta tanto en superficie como bajo el agua, y puede desplazarse ampliamente por el área del proyecto (Pajonales - Bahía Chasco). No obstante, su hábitat relevante no se intersecta con las zonas de fondeo, espera ni maniobra del proyecto.

Lobo de mar (Otaria flavescens)

En el área de estudio del Proyecto (Pajonales - Punta Cachos - Bahía Chasco), no existe una zona submarina específica donde los lobos marinos se concentren para alimentarse, ya que, debido a su capacidad de desplazamiento y la amplia distribución de sus presas, pueden cazar en todo el sector.

Las campañas de línea base (invierno 2019, verano 2020, primavera 2021 y otoño 2023) han evidenciado que esta especie utiliza principalmente Isla Cima Cuadrada para actividades de descanso y alimentación, y el islote norte "Cachitos" como paridero y paradero, observándose ejemplares en distintas etapas etarias (crías, juveniles y adultos). Aunque suelen desplazarse en torno a estos roqueríos, su habilidad natatoria les permite cubrir grandes distancias, desde Pajonales hasta Bahía Chasco.

Por lo tanto, al igual que en el caso de los pingüinos y chungungos, el hábitat relevante del lobo marino no se intersecta con las zonas de fondeo, espera ni maniobra del proyecto.

Hábitat de relevancia de Organismos bentónicos

Con el objetivo de aportar antecedentes sobre la caracterización base del lecho marino respecto a la posible presencia de macroalgas Laminariales, especialmente M. pyrifera y L. trabeculata (recursos extractivos), en las áreas propuestas como zonas de fondeo y espera para las naves en situaciones de contingencias en las que no sea posible el atraque en el Puerto o el zarpe hacia aguas exteriores, el Titular llevó a cabo una prospección submarina durante el verano de 2025. Esta prospección se realizó mediante filmación del fondo marino utilizando un equipo ROV submarino FIFISH V6 pro. En cada zona, se establecieron 8 estaciones o puntos de prospección, donde el ROV realizó un barrido de cada estación.

Esta prospección submarina se diseñó con el objetivo de contar con antecedentes que permitieran caracterizar las potenciales zonas de fondeo y espera, contando con evidencia de la presencia o ausencia de agregaciones importantes de algas (recursos hidrobiológicos) que pudieran ser objeto de un eventual interés como recurso extractivo, con el foco de interés en macroalgas laminariales tales como *Macrocystis pyrifera* (huiro flotador) y *Lessonia trabeculata* (huiro palo).

Como resultados de la prospección submarina realizada, se constató la ausencia de ejemplares de *Macrocystis pyrifera* (huiro flotador o canutillo) en todo el lecho de las zonas prospectadas. Las zonas propuestas para fondeo y espera

presentaron un lecho marino mayoritariamente cubierto de arena, con promontorios rocosos irregulares en bajeríos localizadas en los sectores más costeros de las zonas de fondeo y espera.

En concordancia con el tipo de hábitat, las algas rodófitas se presenciaron de manera frecuente. No obstante, referente a las algas Laminariales, solo se constató la presencia esporádica de la especie *Lessonia trabeculata* (huiro palo). Para mayores detalles, revisar Informe Técnico "Prospecciones submarinas en las áreas de muelles y zonas de Fondeo y Espera" (ECOTECNOS, febrero 2025), adjunto en la presente Adenda excepcional como Anexo N° 2.1.

Área de Influencia

Considerando todo el levantamiento y análisis de hábitat relevantes de las distintas especies, el Titular entiende que no es necesario incorporar las zonas propuestas al área de influencia de ecosistemas marinos. Si bien la única especie que fue detectada en estas zonas corresponde a ejemplares de *Lessonia trabeculata* (huiro palo), las zonas propuestas corresponden mayormente a suelos arenosos donde no existen recursos de interés extractivo según lo expuesto anteriormente, y además de ello, durante la fase de operación del Proyecto no se prevén fuentes de impacto en dichas zonas de fondeo, espera y maniobras que pudieran afectar negativamente la puntual presencia de ejemplares de *Lessonia trabeculata* (huiro palo) y fauna asociada a éstos, más aun considerando que se trata de zonas en las sólo existirá presencia de naves durante eventuales situaciones de contingencias, en las que no puedan atracar en el Puerto o no puedan zapar hacia aguas exteriores. Es decir, las condiciones normales de operación del Proyecto no incluyen el ingreso ni permanencia de naves en estas zonas.

Sin perjuicio de lo anterior, el Titular recomienda para la definición de las posibles zonas de fondeo, espera y maniobra por parte de la Autoridad Marítima priorizar zonas con lecho marino arenosos, y evitar al máximo posible la presencia de irregulares de bajeríos rocosos con sustrato que pudieran permitir el asentamiento de ejemplares de huiro palo y/o huiro flotador a futuro, lo que podría materializarse en las zonas propuestas preliminarmente en el EIA por el Titular acotándose a zonas con profundidad sobre 25 m. En este marco, el Titular ofrece la posibilidad de realizar, en coordinación con la Autoridad Marítima, una prospección de alcance similar al incluido en el Anexo N° 2.1 durante la fase de definición de las zonas de fondeo, espera y maniobras, de manera de asegurar que en las zonas definitivas no existan especies objeto de protección.

Finalmente, como dato relevante, hay que señalar que los resultados de la prospección submarina no evidenciaron en ningún caso la presencia de Zostera chilensis, lo que era de suponer dado su rango batimétrico y su hábitat de relevancia acotado a condiciones someras y protegidas a la exposición del oleaje, entre otros factores y condiciones que se deben dar, para la presencia de esta especie.

- **En la respuesta a la observación 8.35 de la "Adenda técnica", el Titular integra el impacto "Colisiones o daño a especies de mamíferos producto del aumento de la actividad de navegación" a la evaluación ambiental como parte del impacto IEM-O8 relacionado a la "Afección de comportamiento de mamíferos marinos producto del paso de barcos y/o embarcaciones a través de las rutas de navegación". De la misma forma que en mamíferos marinos, el Titular integra el impacto de las Colisiones y daños sobre especies de reptiles marinos al impacto IEM-O6, asociado a la afección del comportamiento en este grupo de animales. Como se podrá observar, como primer punto se destaca que el Titular reconoce el impacto sobre especies marinas producto de las colisiones o daño. Como segundo punto el Titular yerra al tratar como "subimpacto" las colisiones o daño que pueden ser letales o subletales, y que pueden generar impactos a nivel de las poblaciones presentes en Bahía Chasco y a nivel regional, en un impacto que tiene implicancias a nivel de comportamiento de los mamíferos y/o reptiles marinos en un área determinada. Es decir, a pesar de reconocer el impacto del Proyecto por "colisiones y daños" el Titular no efectúa su identificación y cuantificación de acuerdo con lo requerido por el DS 40/12 del MMA. Lo anterior queda de manifiesto de acuerdo con la justificación de los criterios de evaluación de impacto expuestos en los Cuadros 8-40 al 8-44 de la Adenda técnica en donde el Titular reitera la evaluación de los impactos IEM-08 e IEM-06 sin tener en consideración las colisiones o daños provocados por la actividad portuaria. Por todo lo anterior, el Titular deberá identificar y describir de forma independiente el impacto "Colisiones o daño a especies**

producto del aumento de la actividad de navegación", tanto para mamíferos como reptiles, en el área de influencia del Proyecto, área de influencia que, como se ha reiterado incansablemente, debe incluir todas las actividades proyectadas y las áreas en donde se desarrollan (ej., áreas de maniobras zonas de fondeo, las dos áreas de fondeo a la gira y la zona de espera, así como las rutas de navegación entre estas y los puertos). El análisis debe considerar todas las fases del Proyecto en evaluación.

En relación con lo observado cabe señalar que las colisiones de mamíferos y/o reptiles marinos con embarcaciones menores y mayores, fueron consideradas dentro del Plan de Emergencia y Contingencia, según alcances solicitados por la autoridad en la Adenda 1 y Adenda Complementaria.

Al respecto, aunque esta clase de incidentes se estima poco probable, se establecen las siguientes medidas a considerar con el objetivo de disminuir la probabilidad de colisiones entre naves y lobos marinos:

- Evitar o desviar el rumbo de navegación de un sector donde se observen especies en actividades de alimentación, crianza o interacción grupal.
- No interponerse entre ejemplares adultos y crías. Ante el caso de avistamiento de Lobos Marinos, o una eventual colisión con estos u otro mamífero marino, se exigirá a las embarcaciones registrar el evento en bitácora, indicando hora de avistamiento, coordenadas de referencia (latitud y longitud), número de individuos y su dirección de desplazamiento. Estos antecedentes deberán ser reportados a la brevedad a la Capitanía de Puerto de Caldera, por comunicación radial o correo electrónico. Con el propósito de informar a las naves que se encuentren próximas a la locación, mitigando así el número de incidentes.
- Las naves y/o buques mayores ingresarán en todo momento al sitio de atraque con sumo cuidado y respetando todos los protocolos de maniobra internacional y Reglamentos Portuarios, ingresando con motor detenido.
- Las naves deberán respetar una velocidad de navegación menor de 7 nudos, medida que reduce considerablemente los riesgos de colisión con mamíferos marinos y tortugas (Laist et al., 2001; Vanderlaan & Taggart, 2007; Conn & Silber 2013 & ejemplo Código Voluntario de Navegación de embarcaciones mayores para evitar la Colisión con ballenas en la Península y Bahía de Mejillones, donde se acuerda reducción de la velocidad de los buques que ingresan a la bahía a 10 nudos; G.M. Castro ORDINARIO N°12.600/339/ VRS/2018 donde se exige disminución de la velocidad de navegación igual o menor a 10 nudos durante el día e igual o menor a 8 nudos durante la noche).
- Las embarcaciones menores y remolcadores que operen durante las distintas fases del Proyecto para apoyo en maniobras y otros servicios, deberán respetar la velocidad de navegación definida por la autoridad marítima de acuerdo con la normativa vigente.
- Cabe destacar que las naves actualmente están equipadas de equipos ecosondas verticales lo que les permite realizar el monitoreo de fauna. En términos generales, las tecnologías con que cuenten las naves no dependen del titular, pero permitirán asegurar el resguardo en la bahía de la fauna marina.
- Cada nave deberá mantener actualizada su bitácora y/o base de datos de los avistamientos y monitoreo de mamíferos marinos y tortugas (como mínimo se deberá registrar, por ejemplo, hora de avistamiento, coordenadas del avistamiento, tipo de especie, número de ejemplares y etapa etaria, rumbo o desplazamiento del ejemplar, si es posible, presencia de manada o ejemplar solitario, entre otros datos). Información que será informada mensualmente a la Gobernación Marítima de Caldera y SERNAPESCA.
- Los datos de avistamientos registrados durante la operación de las naves por el/los observadores de cada nave, así como los obtenidos durante el monitoreo de fauna mediante uso de cámaras térmicas y/o hidrófonos, o tecnología símil, serán analizados de manera integral con profesionales con expertis y herramientas de software, análisis que será la base para toma de decisiones acertadas y mejora continua de los procedimientos de CopiaPort-E.

Ante una eventual colisión de nave con algún mamífero marino, pingüino o tortuga marina se activará el Protocolo de aviso a las autoridades pertinentes como se indica a continuación:

- Se dará aviso de inmediato al Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (SERNAPESCA), a fin de coordinar y/o visen las actividades de rescate y gestiones pertinentes.
- Se dará aviso de inmediato al Servicio Agrícola Ganadero (SAG), y Autoridad Marítima correspondiente.

- Estas acciones serán parte de la inducción que se realizará frecuentemente al personal previo a la ejecución de las distintas fases del proyecto, capacitación que será realizada por un profesional médico veterinario idóneo con competencias y experiencia en esta materia. Ante una eventual colisión u otro accidente en los grupos mencionados, se levantará la mayor cantidad de datos, antecedentes y registros audiovisuales posibles, que serán utilizados para la realización de un informe trazable y disponible ante cualquier consulta.
- El Titular del Proyecto contará con embarcación menor y apoyo logístico de transporte a disposición del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura en caso de que esta entidad lo requiera para las gestiones y/o actividades de rescate ante una eventual colisión de nave u cualquier otro accidente que pudiera afectar a individuos de mamíferos marinos, pingüinos y tortugas marinas.

- **Tampoco el Proyecto en evaluación presenta información condición basal que permita una correcta caracterización espacio temporal de las especies con potencial de colisionar o sufrir daño por el Proyecto, lo que debe presentarse dicha información.**

En relación con lo, en términos que no existiría información de la condición de base que permita determinar una correcta caracterización espacio temporal de aquellas especies con potencia de colisionar o sufrir daños por el proyecto, se hace preciso aclarar que la eventual colisión de especies con naves que atraquen en el Proyecto, será mínima, en atención que los buques que arriben a la bahía, previamente deberán detenerse en una zona de espera de práctico, el cual por lo general se encuentra fuera de la bahía y será determinada por la Autoridad Marítima.

En cuanto a la información suficiente para poder identificar aquellas especies que puedan sufrir estos daños, además de los antecedentes aportados por las dos campañas de línea de base, el Titular ha comprometido una actualización de la información de aves, mamíferos y reptiles marinos en períodos previos al inicio de obras, de manera de contar con un esfuerzo de muestreo más robusto que permita determinar un eventual comportamiento de aquellas especies de mamíferos, reptiles y aves, los cuales se concentran en los islotes rocosos e isla Cima Cuadrada, fuera del futuro sector de navegación de las embarcaciones que arribarán al Proyecto.

Además, en la respuesta a la observación 9.4 de la Adenda Complementaria se presenta el plan de contingencia que se detalla a continuación:

El protocolo de acción en caso de incidentes con fauna vertebrada marina considerará los mismos pasos indicados anteriormente en la respuesta 9.2 de la presente adenda, para el caso de fauna vertebrada terrestre. Se considera entonces un protocolo de acción ante la ocurrencia de incidentes sobre individuos de fauna vertebrada, ya sea en medio terrestre o marino. Para esto, se contempla un protocolo de acción en el caso de que se produzca alguna contingencia por la ocurrencia de accidente o perjuicio sobre individuos de fauna vertebrada. Complementario al registro de incidente, se deberá avisar a SUBPESCA, Región de Atacama. En caso de que se produzca un accidente, dentro del área de influencia del Proyecto, se deberá actuar de la siguiente manera:

- Informar al jefe o departamento de Medio Ambiente del Proyecto, indicando lugar, fecha, hora y en lo posible una fotografía del ejemplar afectado.
- Completar la ficha de registro de incidente
- No se deberá alimentar al ejemplar afectado.
- No manipularlo.
- Si fuese necesario, restringir el acceso al lugar del suceso.
- Si el animal estuviese herido, personal de medio ambiente lo evaluará y coordinará su traslado a un centro de rescate validado por el SAG en coordinación con la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (SUBPESCA) Región de Atacama.
- En caso de encontrar un animal muerto se notificará al personal de Medio Ambiente.
- Los ejemplares afectados sólo serán manipulados por profesionales con experiencia en manipulación de fauna silvestre.
- El Titular se hará cargo de todos los gastos asociados al rescate y rehabilitación de los individuos, completando su proceso hasta su eventual regreso a su medio natural.

- **Finalmente, se es enfático al solicitar que la evaluación de impacto considere que las colisiones o daño pueden ser letales o subletales, por lo que su magnitud no puede ser menor a "Alto" (3) por el cambio en la condición basal y/o por la superficie en donde se presenta, de importancia "Importante" (3) debido a la sensibilidad de las especies que se han registrado en el área (ej. tortugas verdes, cetáceos), es del tipo "Irreversible" (1) y de "largo plazo" (3) dado a que la muerte o daño a un ejemplar puede tener impactos a nivel poblacional o regional. Por estas razones, el impacto debe ser calificado como (-) Significativo.**

En relación con lo señalado se aclara que según lo presentado en el Capítulo 4 "Predicción y Evaluación de Impactos", se evaluó el impacto para el componente ecosistemas marinos, en el que se consideró la evaluación de los siguientes impactos para mamíferos marinos y tortugas:

- "Alteración en nivel basal de ruido en hábitat de receptores sensibles de fauna mamífera marina e ictiofauna" (IEM-01).
- "Alteración del comportamiento de reptiles marinos (tortugas), producto de actividades asociadas a obras marítimas" (IEM-06).
- "Afección de comportamiento de mamíferos marinos, producto del paso de embarcaciones a través de las rutas de navegación" (IEM-08).

Para la identificación de fuentes de impacto durante la fase de construcción, de las obras marítimas del Proyecto, se ha declarado que se generarán fuentes emisoras de impactos que pudieran alterar el comportamiento de Chelonia mydas, tales como:

- Emisión de ruidos por uso de maquinarias, hincamiento de pilotes, perforaciones, excavaciones y dragado.
- Emisión de sedimentos suspendidos por las actividades principalmente de dragado y vertimiento.
- Tránsito de naves menores a utilizar durante las faenas de construcción (ejemplo Gánguil, remolcadores, plataformas Jack-up, entre otras) que pudieran afectar la ruta de tránsito de Chelonia mydas al interior de Bahía Chasco.
- Pérdida y afección de una proporción de la pradera de pasto marino (Zostera chilensis), que dado que forma parte de la fuente alimentaria de Chelonia mydas pudiera generar alguna alteración en su comportamiento.

Cabe destacar, que el análisis realizado consideró la información levantada y analizada del EIA correspondiente al Capítulo 3.13 "Línea de Base Ecosistemas Marinos" y el Anexo 13.13.9 "Estudio de Tortugas", este último tuvo el objetivo de poder levantar aspectos relevantes del sector de estudio y de específicamente la especie Chelonia mydas (Tortuga Verde), tomando en consideración la singularidad del ecosistema, el cual es valorado por la comunidad, autoridades y academia, por presentar características muy particulares en cuanto a morfología de fondo, dinámica oceanográfica y biodiversidad.

<u>Impacto IEM-06-CO: Alteración del comportamiento de reptiles marinos (tortugas), producto de actividades asociadas a obras marítimas.</u>

De este modo, y en relación específica a la alteración del comportamiento de reptiles marinos (tortugas), en base a los resultados obtenidos de los avistamientos de Chelonia mydas al interior de Bahía Chasco, se presume una baja probabilidad de la existencia de la especie al interior de estos radios de influencia asociado a tronaduras submarinas. Es relevante mencionar que la información de las posible(s) ruta(s) de tránsito de la Chelonia mydas para el ingreso a Bahía Chasco, es muy escasa, pero se presume que es por sector Nor-Este de la Bahía.

Dado lo anterior, se prevé una muy baja probabilidad que el paso de barcos pudiera alterar la ruta de tránsito de Chelonia mydas. Por demás, si existiera alguna probabilidad de tránsito de ejemplares por esta misma ruta, los ejemplares exhibirían respuestas de evasión ante posible colisión, siendo ésta la potencial alteración en el comportamiento de la especie; la cual en base a los antecedentes entregados sería poco probable, con una baja frecuencia de ocurrencia durante la operación del Proyecto. Esto se reafirma con los resultados expuestos en el estudio específico "Desplazamientos Locales de Tortugas Marinas de Caleta Chascos" (Anexo N°4.7), adjunto en la Adenda Técnica 1, donde se concluye que el rango de hogar o desplazamientos de las tortugas que se congregan en Bahía Salado, muestran un uso del espacio acotado al submareal

somero de Playa La Hedionda, mientras que los desplazamientos fuera del área acotada son de muy baja frecuencia y ocurren principalmente hacia sectores costeros aledaños de fondos someros.

Impacto IEM-08-CO: Afección de comportamiento de mamíferos marinos producto del paso de barcos y/o embarcaciones a través de las rutas de navegación.

El impacto se encuentra asociado a mamíferos marinos tales como Cetáceos, Pinnípedos y Mustélidos cuyo comportamiento se vea afectado por el paso de embarcaciones menores y de apoyo, que serán utilizadas durante la fase de construcción, y cuyo tránsito se sobreponga a las rutas de navegación de los mamíferos marinos presentes en el área de influencia del Proyecto. Durante la fase de construcción se considera el tránsito de embarcaciones que serán utilizadas para la ejecución del Proyecto, principalmente para el traslado de suministros, materiales y equipos, carga y descarga de material dragado, y como servicios de apoyo. Ejemplo de las embarcaciones contempladas en la fase de construcción son:

- Plataforma tipo Jack-up (Pontón flotante).
- Remolcadores, por ejemplo, para desplazamientos mayores de estructura tipo Jackup (para construcción Terminal de Graneles Limpios).
- Gánguil de 80 m de eslora, donde será depositado el material dragado, se efectuará el traslado marítimo, y se utilizará para el vertimiento de este material en la zona de Explanada del Terminal Multipropósito.
- Embarcaciones de apoyo. Por ejemplo, lanchas para remolcar, en caso de ser necesario, el gánguil sin autopropulsión (en actividades de dragado).

Se prevé que el tráfico de estas embarcaciones pudiera provocar cambios de comportamiento en los mamíferos marinos producto de conductas de evasión que estos organismos emplearían para evitar colisiones (Buchan et al., 2018).

La calificación del impacto IEM-08-CO dio como resultado un impacto medio.

Es relevante mencionar, que este mismo impacto (IEM-08) evaluados en la Fase de Cierre, se estima como un impacto negativo bajo. Dentro de las actividades asociadas a la fase de cierre del proyecto, será necesario el uso de naves menores de apoyo en el Sector Puerto, específicamente en Sector de Bahía Chasco. Las embarcaciones serán utilizadas en faenas puntuales de desmantelamiento de muelles y pilotes. Lo anterior, pudiera generar alguna afección en el comportamiento de mamíferos marinos, pero se contempla que ésta sea inferior a lo categorizado para la fase de construcción. Además, la fase de cierre contempla un menor tiempo, acotado a meses. Aclarado lo anterior, no se reitera la evaluación del impacto IEM-08 en Fase de Cierre.

Sin perjuicio de lo anterior, para minimizar los impactos al máximo posible para conservar la biodiversidad del área de Influencia marina, el Titular compromete acciones de manejo ambiental voluntarias, las que fueron descritas en detalle en el Capítulo 10 “Compromisos Ambientales Voluntarios” del EIA y son reiteradas a continuación:
CAV-04: Monitoreo de mamíferos marinos.
CAV-05: Monitoreo de comunidades bentónicas.
CAV-06: Monitoreo de comunidades intermareales.
CAV-07: Monitoreo comunidades planctónicas.
CAV-08: Monitoreo de aves marinas.
CAV-09: Estudio de tortugas.
CAV-09.1: Programa de difusión y capacitación al personal de CopiaPort-E, respecto al cuidado y proyección de Chelonia mydas
CAV-09.2: Apoyo de investigación y difusión de monitoreo de Chelonia mydas, a la comunidad.
CAV-10: Monitoreo del estado biológico de la especie de pasto marino.

Para la descripción completa de los CAV para Ecosistemas Marinos, favor referirse a la respuesta a Anexo 12.1 – Actualización Compromisos Ambientales Voluntarios, de la Adenda Excepcional y el Capítulo 12 del Informe Consolidado de la Evaluación Ambiental.

- **En los Cuadros 8-40 al 8-44 de la Adenda técnica el Titular realiza la evaluación de los impactos IEM-08 e IEM-06. Al respecto se menciona que el Titular no entrega la superficie donde se generará el impacto y calificando la magnitud en "Baja" (1). De acuerdo a la metodología utilizada para la evaluación de impacto es explícita que la magnitud de un impacto será "Baja" (1) cuando "el área afectada es inferior a una (1) ha". De acuerdo con las magnitudes del proyecto se considera inverosímil que la afectación sea menor a 1 ha, por lo que el Titular debe presentar una cartografía y las correspondientes coberturas digitales con el área considerada para la evaluación de los impactos IEM-08 e IEM-06, para posteriormente recalificar los impactos como (-) Significativos. Es de esperar, que el Titular aplique el valor de magnitud más conservador entre las opciones que posee, en base a los criterios que rigen el procedimiento de evaluación ambiental.**

En relación con lo señalad, el Titular mantiene los parámetros de la evaluación del impacto "IEM-07-CO: Pérdida de una proporción de pasto marino, producto de actividades asociadas a obras marítimas" ya realizada. Tal como se señaló en la Respuesta 8.39 del Adenda, según los resultados obtenidos en los estudios, no existe sobreposición de las áreas contempladas para la construcción de las obras marítimas del Terminal Multipropósito, con la superficie poblada por Zostera chilensis. Sin embargo, sí se evidenció pequeños parches aislados de Zostera chilensis en áreas colindantes al área de emplazamiento del Terminal Multipropósito (0,1% de cobertura promedio). Proyectando que existan áreas contiguas y/o al interior del área proyectada para las obras marítimas, que constituyan pequeños parches con una cobertura promedio de 0,1%, ésta representaría 0,23 hectáreas poblada por Zostera chilensis, calculadas en relación con la superficie total cubierta para esta especie en Bahía Chasco (234,64 ha), según lo obtenido en el estudio de Teledetección (Anexo 4.8 del EIA). De esta manera, se proyecta una potencial pérdida de pasto marino menor a 1 hectárea. Por lo anterior, se estima que la extensión del impacto o del grado de alteración en la condición original del componente, es decir, de la condición inicial descrita en la línea de base será Magnitud Baja (1).

Por otra parte, para representar el estado de conservación del recurso Zostera chilensis dentro de la evaluación del impacto, se ha otorgado la valoración más alta posible (3 de una escala de 0 a 3) al criterio Importancia.

- **Tal como ha reconocido el SEA en su guía de impactos del ruido sobre la fauna (2022), la referencia a un umbral de 85 dB de la guía EPA no existe. Así también, se recuerda que desde noviembre de 2020 (Montenegro et al.) se daba cuenta que no era recomendable usar el criterio de 85 dB para la evaluación de impacto por no tener ningún fundamente científico. Por otro lado, en virtud de una serie de estudios científicos (ej. Simmons y Narins, 2018; Dooling et al., 2007; Shannon et al., 2016; Blickley et al., 2012) se ha podido establecer que los impactos sobre la fauna se comienzan a percibir desde los 52 dB. Con lo anterior y a los resultados entregados en la Tabla 50 del Anexo 2-8 de la Adenda, es posible concluir que el Proyecto genera impactos significativos en todos los receptores de fauna evaluados, por lo que el Titular deberá recalificar el impacto a (-) Significativo y presentar las medidas correspondientes.**

Respecto a lo solicitado, a continuación, se presenta las conclusiones del estudio de Ruido sobre Fauna y el detalle puede ser observado en el Anexo 7.2 y 7.3, los que fueron actualizados en la Adenda Complementaria Excepcional.

En particular. se realizaron estimaciones de la propagación de ruido asociadas a las distintas emisiones del proyecto, bajo escenarios desfavorables y simultáneos, considerando uso de maquinaria pesada, transporte y tronaduras en el sector de cantera y dragado.

En el caso de la componente ruido, conforme a los criterios de la guía "Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de Impactos por Ruido sobre Fauna Nativa" publicada en diciembre de 2022, se evaluaron los potenciales impactos sobre los hábitats de relevancia para la fauna nativa terrestre identificados por los especialistas que trabajan en el EIA del Proyecto.

Para el caso de las áreas de afectación conductual determinadas, éstas no interceptan los polígonos que definen los hábitats relevantes para la fauna terrestre tanto en fase de construcción / cierre como operación, por lo tanto, no se prevén efectos conductuales asociados al proyecto.

Para el caso de las áreas de afectación fisiológicas determinadas, éstas no interceptan los polígonos que definen los hábitats relevantes para la fauna terrestre tanto en fase de construcción / cierre como operación, por lo tanto, no se prevén efectos fisiológicos asociados al proyecto. Dado lo anterior, es que al no haber afectación conductual ni fisiológica sobre las especies en evaluación, no se considera el impacto como significativo.

- **Se solicita al Titular una tabla de los impactos evaluados por el Proyecto (Capítulo 4 del EIA y Adenda) y se entregue la extensión geográfica de los impactos. Esta información debe ser acompañada por las correspondientes coberturas digitales (kmz y shp). Lo anterior considerando que para el criterio "Magnitud" la metodología es explícita en considerar que este "Indica el grado de alteración de una variable, que puede depender de la extensión geográfica del impacto", y a que esta información que no es entregada por el Titular.**

En relación con lo solictado a continuación, se presentan los cuadros resumen actualizados, de acuerdo con lo presentado en la Adenda Excepcional, con los impactos identificados por fase del proyecto.

Cuadro Resumen impactos identificados fase de construcción

COMPONENTES AMBIENTALES	CÓDIGO	IMPACTOS	SECTOR		SIGNIFICANCIA
			PUERTO	OBRAS LINEALES	
Calidad del aire	ICA-01	Afectación receptores humanos por aumento de las concentraciones de material particulado (MP10, MP2,5 y MPS)	X	X	No Significativo
	ICA-02	Afectación de receptores humanos por aumento de las concentraciones de gases	X	X	No Significativo
Niveles de ruido	IRU-01	Afectación de receptores humanos por aumento de los niveles de presión sonora por maquinaria y equipos.	X	X	No Significativo
	IRU-02	Afectación de receptores humanos por aumento de los niveles de presión sonora por flujo vehicular.	X	X	No Significativo
	IRU-03	Afectación de receptores humanos por aumento de los niveles de presión sonora por tronaduras en cantera, explanada de servicio TGL y área de dragado del TM.	X		No Significativo
Caracterización fisicoquímica de los suelos	ISU-01	Pérdida de superficie de suelo.	X	X	No Significativo
	ISU-02	Alteración de suelos por afectación de propiedades naturales y capacidad de sostener biodiversidad.	X	X	No Significativo
Nivel de vibraciones	IVI-01	Afectación a receptores humanos por aumento de niveles de vibraciones por maquinaria, equipos y tráfico vehicular.	X	X	No Significativo

	IVI-02	Afectación a receptores humanos por aumento de niveles de vibraciones por tronaduras en cantera, explanada de servicio TGL y área de dragado TM.	X		No Significativo
Oceanografía Física	IOF-01	Alteración de la calidad físico-química del agua de mar por resuspensión de sedimentos.	X		No Significativo
Flora y vegetación	IFV-01	Pérdida de superficie de formaciones vegetales con presencia de flora en categoría de conservación.	X	X	Significativo
	IFV-02	Pérdida de individuos de flora en categoría de conservación (herbáceas) por emplazamiento de obras.		X	No Significativo
	IFV-03	Pérdida de individuos de flora en categoría de conservación (cactáceas) por emplazamiento de obras.	X	X	Significativo
	IFV-04	Pérdida de individuos de flora en categoría de conservación (arbustivas) por emplazamiento de obras.	X	X	Significativo
	IFV-05	Alteración de flora en categoría de conservación por emisiones de material particulado sedimentable.	X	X	No Significativo
Flora No Vascular	INV-01	Pérdida de ejemplares de especies en categoría de conservación	X	X	No Significativo
Fauna Terrestre	IFT-01	Pérdida de hábitat de fauna de especies en categoría de conservación en Sector Puerto.	X		Significativo
	IFT-02	Pérdida de hábitat de fauna de especies en categoría de conservación en Sector Obras Lineales.		X	No Significativo
	IFT-03	Afectación de aves por aumento de los niveles de presión sonora por actividades del Proyecto.	X		No Significativo
	IFT-04	Afectación de especies de micromamíferos de baja y media movilidad, Sector Puerto.	X		Significativo
	IFT-05	Afectación de especies de micromamíferos de baja y media movilidad, Sector Obras Lineales		X	No Significativo
	IFT-06	Afectación de especies de reptiles de baja movilidad, Sector Puerto	X		Significativo
	IFT-07	Afectación de especies de reptiles de baja movilidad, Sector Obras		X	No Significativo

		Lineales			
	IFT-08	Afectación de especies de macromamíferos, Sector Puerto	X		No Significativo
	IFT-09	Afectación de especies de macromamíferos, Sector Obras Lineales		X	No Significativo
Ecosistemas Marinos	IEM-01	Alteración en nivel basal de ruido en hábitat de receptores sensibles de fauna mamífera marina e ictiofauna.	X		No Significativo
	IEM-02	Pérdida de comunidades planctónicas, producto de la operación de los Módulos de Desalinización (captación agua de mar).	X		No Significativo
	IEM-03	Alteración de comunidades bentónicas submareales producto de actividades asociadas a obras marítimas.	X		Significativo
	IEM-04	Alteración de comunidades bentónicas intermareales, producto de actividades asociadas a obras marítimas.	X		No Significativo
	IEM-05	Alteración del comportamiento de aves marinas, producto de las actividades asociadas a obras marítimas.	X		No Significativo
	IEM-06	Alteración del comportamiento de reptiles marinos (tortugas), producto de actividades asociadas a obras marítimas.	X		No Significativo
	IEM-07	Pérdida de una proporción de pasto marino, producto de actividades asociadas a obras marítimas.	X		No Significativo
Patrimonio Cultural Arqueológico	IAR-01	Alteración de monumentos arqueológicos	X	X	Significativo
Paleontología	IPL-01	Alteración de yacimientos paleontológicos	X	X	Significativo
Paisaje	IPA-01	Obstrucción a la visibilidad de una zona con valor paisajístico: intrusión visual de un nuevo elemento en el paisaje asociada a la incompatibilidad de las obras con el área.	X		No Significativo
	IPA-02	Alteración de los atributos de una zona con valor paisajístico, debido a la ejecución de		X	No Significativo

		obras y actividades del Proyecto.			
Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios	IAP-01	Afectación del Sitio Prioritario (Estrategia Nacional) “Zona del Desierto Florido”		X	No Significativo
	IAP-02	Afectación del Sitio Prioritario (Estrategia Regional) “Bahía Salado”	X		No Significativo
	IAP-03	Afectación del Sitio Prioritario (Estrategia Regional) “Quebrada de Morel”		X	No Significativo
	IAP-04	Afectación del Bien Nacional Protegido “Desierto Florido, Llanos de Travesía y Pajaritos”		X	No Significativo
Atractivos Naturales o Culturales	ITU-01	Alteración de zonas con Valor Turístico debido a la construcción del Proyecto y uso de rutas durante la fase de construcción.	X	X	No Significativo
Usos del Territorio	IUT-01	Alteración de los niveles de servicio de las rutas públicas de acceso al Proyecto	X	X	No Significativo
Medio Humano	IMH-01	Interferencia al acceso terrestre a varaderos de la AMERB del STI N°1 de Pajonales, en Punta Cachos.	X		No Significativo
	IMH-02	Interferencia en el acceso marítimo para las organizaciones de pesca de Pajonales, Caleta Totoral Bajo, Bahía Salada Norte y Caleta Maldonado (Bahía Salada Sur), al sector La Pingüinera	X		No Significativo
	IMH-03	Interferencia en el acceso al área de fondeo y desembarque en el sector de San Pedro para las organizaciones de pesca de Pajonales y Caleta Totoral Bajo	X		No Significativo
	IMH-04	Dificultad en el acceso a zonas de pastoreo para crianceros provenientes de San Pedro, ubicadas en áreas cercanas a Ruta C-390 y obras lineales del Proyecto.		X	No Significativo
	IMH-06	Afectación al desarrollo de la expresión cultural religiosa en gruta San Pedro, debido a la interferencia parcial en el acceso marítimo	X		No Significativo
		Afectación a la actividad económica dependiente de extracción de recursos pelágicos			

	IMH-07	realizada en sectores de El Faro, La Pingüinera, Isla Cima Cuadrada y AMERB S.T.I Pajonales 1, para las organizaciones de pesca Sindicatos N°1 y N°2 de Pajonales, Bahía Salada Norte, Bahía Salada Sur (Caleta Maldonado), y de Caleta Totoral Bajo	X		No Significativo
	IMH-09	Afectación económica al dueño y trabajadores de Cultivos Carrizal S.A., debido al cese de operaciones del centro acuícola	X		Significativo
	IMH-12	Desplazamiento de unidades productivas no indígenas del sector Bahía Chasco.	X		Significativo
	IMH-13	Desplazamiento de unidades productivas de individuos que se reconocen como indígenas sin adscripción a organizaciones indígenas (comunidades y asociaciones), del sector Bahía Chasco.	X		Significativo
	IMH-14	Alteración de condiciones productivas de las unidades a ser reasentadas no indígenas del sector Bahía Chasco	X		No Significativo
	IMH-15	Alteración de condiciones productivas de las unidades pertenecientes a individuos que se reconocen como indígenas sin adscripción a organizaciones indígenas (comunidades y asociaciones), del sector Bahía Chasco.	X		No Significativo
	IMH-16	Modificación de las relaciones sociales que mantienen las unidades productivas no indígenas del sector Bahía Chasco.	X		No Significativo
	IMH-18	Afectación de áreas productivas para los miembros de la Comunidad Indígena Diaguita Copayapu, miembros de la Comunidad Indígena Diaguita Chipasse Ta Nay Co y miembros de la Organización Social, Deportiva y Cultural Changa de Caleta Pajonales".	X		No Significativo

Valor ambiental del Territorio	IVAT-01	Alteración del Valor Ambiental del Territorio	X		No significativo

Fuente: INERCO, 2025.

Cuadro. Resumen impactos identificados fase de operación

COMPONENTES AMBIENTALES	CÓDIGO	IMPACTOS	SECTOR		SIGNIFICANCIA
			PUERTO	OBRAS LINEALES	
Calidad del aire	ICA-01	Afectación receptores humanos por aumento de las concentraciones de material particulado (MP10, MP2,5 y MPS)	X	X	No Significativo
	ICA-02	Afectación de receptores humanos por aumento de las concentraciones de gases	X	X	No Significativo
Niveles de ruido	IRU-01	Afectación de receptores humanos por aumento de los niveles de presión sonora por maquinaria y equipos.	X		No Significativo
	IRU-02	Afectación de receptores humanos aumento de los niveles de presión sonora por flujo vehicular	X		No Significativo
Oceanografía Física	IOF-02	Alteración de la calidad físico-química del agua de mar por descarga del efluente salino.	X		No Significativo
	IOF-03	Alteración por variación en la tasa de acumulación de sedimentos asociada a obras marítimas.	X		No Significativo
Flora y Vegetación	IFV-05	Alteración de flora en categoría de conservación por emisiones de material particulado sedimentable.	X	X	No Significativo
Ecosistemas Marinos	IEM-02	Pérdida de comunidades planctónicas, producto de la operación de los Módulos de Desalinización (captación agua de mar).	X		No Significativo
	IEM-05	Alteración del comportamiento de aves marinas, producto de las actividades asociadas a obras marítimas.	X		No Significativo
	IEM-06	Alteración del comportamiento de reptiles marinos (tortugas), producto de actividades asociadas a obras marítimas.	X		No Significativo

	IEM-08	Afección de comportamiento de mamíferos marinos, producto del paso de embarcaciones a través de las rutas de navegación.	X		No Significativo
Paisaje	IPA-01	Obstrucción a la visibilidad de una zona con valor paisajístico: intrusión visual de un nuevo elemento en el paisaje asociada a la incompatibilidad de las obras con el área.	X		No Significativo
	IPA-02	Alteración de los atributos de una zona con valor paisajístico, debido a la ejecución de obras y actividades del Proyecto.		X	No Significativo
Atractivos Naturales o Culturales	ITU-02	Alteración de Zonas con Valor Turístico debido a la Construcción del Proyecto y Uso de Rutas durante la Fase de Operación.	X	X	No Significativo
Usos del Territorio	IUT-01	Alteración de los niveles de servicio de las rutas públicas de acceso al Proyecto		X	No Significativo
Medio Humano	IMH-02	Interferencia en el acceso marítimo para las organizaciones de pesca de Pajonales, Caleta Totoral Bajo, Bahía Salada Norte y Caleta Maldonado (Bahía Salada Sur), al sector La Pingüinera	X		No Significativo
	IMH-03	Interferencia en el acceso al área de fondeo y desembarque en el sector de San Pedro para las organizaciones de pesca de Pajonales y Caleta Totoral Bajo	X		No Significativo
	IMH-05	Aumento en los tiempos de desplazamiento en rutas a utilizar por el Proyecto de manera compartida con personas de Bahía Chasco, Pajonales, Las Gaviotas, y propietarios de los lotes privados existentes	X		No Significativo
	IMH-06	Afectación al desarrollo de la expresión cultural religiosa en gruta San Pedro, debido a la interferencia parcial en el acceso marítimo	X		No Significativo
	IMH-08	Afectación a la actividad económica para las organizaciones de pesca Sindicato N°1 y N°2 de Pajonales, Bahía Salada Norte, Bahía Salada Sur (Caleta Maldonado), y de	X		No Significativo

		Caleta Totoral Bajo, asociada a la extracción de recursos pelágicos en sector La Pingüinera			
	IMH-10	Afectación a la actividad económica dependiente de la extracción de recursos pelágicos de pescadores de Bahía Salada	X		No Significativo
	IMH-11	Aumento de la presión sobre servicios básicos en ciudades cercanas al Proyecto por presencia de trabajadores	X		No Significativo
	IMH-18	Afectación de áreas productivas para los miembros de la Comunidad Indígena Diaguita Copayapu, miembros de la Comunidad Indígena Diaguita Chipasse Ta Nay Co y miembros de la Organización Social, Deportiva y Cultural Changa de Caleta Pajonales".	X		Significativo
	IMH-19	Debilitamiento del arraigo territorial de personas pertenecientes al GHPPI, debido a la pérdida de disponibilidad de huiro en áreas intervenidas por el Proyecto.	X		No Significativo
Valor ambiental del Territorio	IVAT-01	Alteración del Valor Ambiental del Territorio	X		No significativo

Fuente: INERCO, 2025.

Cuadro Resumen impactos identificados fase de cierre

COMPONENTES AMBIENTALES	**CÓDIGO**	**IMPACTOS**	**SECTOR**		**SIGNIFICANCIA**
			PUERTO	**OBRAS LINEALES**	
Oceanografía Física	IOF-01	Alteración de la calidad físico-química del agua de mar por resuspensión de sedimentos.	X		No Significativo
Flora y Vegetación	IFV-05	Alteración de flora en categoría de conservación por emisiones de material particulado sedimentable.	X	X	No Significativo

Ecosistemas Marinos	IEM-01	Alteración en nivel basal de ruido en hábitat de receptores sensibles de fauna mamífera marina e ictiofauna.	X		No Significativo
	IEM-03	Alteración de comunidades bentónicas submareales producto de actividades asociadas a obras marítimas.	X		No Significativo
	IEM-04	Alteración de comunidades bentónicas intermareales producto de actividades asociadas a obras marítimas	X		Significativo
	IEM-05	Alteración del comportamiento de aves marinas, producto de las actividades asociadas a obras marítimas.	X		No Significativo
	IEM-06	Alteración del comportamiento de reptiles marinos (tortugas), producto de actividades asociadas a obras marítimas.	X		No Significativo
	IEM-07	Pérdida de una proporción de pasto marino, producto de actividades asociadas a obras marítimas.	X		No Significativo
Patrimonio Paleontológico	IPL-01	Alteración de yacimientos paleontológicos	X	X	No Significativo
Usos del Territorio	IUT-01	Alteración de los niveles de servicio de las rutas públicas de acceso al Proyecto.	X	X	No Significativo
Medio Humano	IMH-08	Afectación a la actividad económica para las organizaciones de pesca Sindicato N°1 y N°2 de Pajonales, Bahía Salada Norte, Bahía Salada Sur (Caleta Maldonado), y de Caleta Totoral Bajo, asociada a la extracción de recursos pelágicos en sector La Pingüinera	X		No Significativo
Valor ambiental del Territorio	IVAT-01	Alteración del Valor Ambiental del Territorio	X		No significativo

Fuente: INERCO, 2025.

Además, las coberturas en formatos KMZ y SHP se incluyen dentro de los siguientes Anexos:

- Anexo 3.1 KMZ y shp fauna Terrestre, de la Adenda Complementaria
- Anexo 3.10 KMZ Isolíneas bentónicas, de la Adenda Complementaria
- Anexo 3.12 KMZ y SHP puntos muestreo flora (Actualización línea de base flora y vegetación), de la Adenda Complementaria
- Anexo 5.7 KMZ Arqueología, de la Adenda Excepcional
- Anexo 3.9 Batimetría-Batilitología, de la Adenda Complementaria
- Anexo 3.3 KMZ y SHP AMERB, de la Adenda Complementaria
- Anexo 3.6 KMZ y SHP Levantamiento Satelital TM, de la Adenda Complementaria

- Anexo 3.4 SHP Isodensidades Macrosystis y Lessonia, de la Adenda Complementaria

- **Se solicita al Titular la identificación y caracterización de todas las fuentes lumínicas consideradas por el Proyecto, así como la cobertura georeferenciada digital (kmz y shp) de las distintas fuentes, sean estas del tipo estacionaria y/o móvil (ej. áreas/zonas de fondeo, fondeo a la gira, zona de espera tránsito áreas de maniobras, tránsito vehicular). En base a esta información, y a la topografía y batimetría del área de emplazamiento del Proyecto, se solicita la elaboración de un análisis que permita definir el área de influencia de la luminaria a utilizar por el Proyecto, con el fin de realizar la correcta caracterización ambiental con representatividad espacio temporal, para la posterior evaluación de impactos. El análisis debe ser concordante con diversos estudios científicos (ej. Forbes et al., 2019; Berge et al., 2020; Ehrenfeldy Carr, 1967; Ehrenfeld, 1968) que han registrado impactos de la luminosidad artificial sobre peces, zooplancton y reptiles, en especial sobre Tortugas marinas.**

En relación con lo observado a continuación se presenta lo solicitado:

Fase de Construcción: Las fuentes lumínicas provendrán de las áreas de instalación de faenas, situadas en el Sector Puerto, así como también el acceso a la cantera, los botaderos y frentes de trabajo para la construcción de las obras lineales (línea de transmisión y subestación eléctrica y línea de aducción de agua). La iluminación será con focos LED, alimentados mediante generadores eléctricos.

Fase de Operación: Las fuentes lumínicas corresponderán a ambos terminales portuarios y exterior de la subestación eléctrica los cuales poseerán luminarias de tecnología LED tipo alumbrado público, montado sobre postes de acero galvanizado. Hacia el interior de los patios de alta tensión de la S/E, habrá luminarias del tipo proyector.

Fase de Cierre: Las fuentes lumínicas corresponderán a las instalaciones de faenas en el Sector Puerto y frentes de trabajo asociados al desmantelamiento de todas las obras del Sector Puerto y Sector de Obras Lineales. La iluminación será con focos LED, alimentados mediante generadores eléctricos.

Se aclara que el cuadro siguiente contiene todas las obras y/o partes que componen el proyecto tanto en fase de construcción como de operación:

Cuadro Resumen iluminación exterior

DESCRIPCIÓN LUGAR	TIPO	TEMP. COLOR (°K)	POTENCIA	TIPO DE MONTAJE	ENCENDIDOS	ALTURA
FUENTES FIJAS						
Construcción Faena						
Iluminación Faena General	LED	3000	500 W	Estructura/Poste	Manual	Variable
Iluminación Faena zona individual	LED	3000	150 W	Estructura/Poste	Manual	variable
Iluminación Vial						
Iluminación caminos principales	LED	3000	150 W	Poste	Crepuscular	12 m
Iluminación caminos interiores	LED	3000	100 W	Poste	Crepuscular	10 m
Iluminación caminos Caleta	LED	3000	60 W	Poste	Sensor mov.	5,5 m
Areas Industriales						

Estacionamiento camiones Generales	LED	3000	150 W	Poste-torre	Crepusculaar	15 m
Estacionamiento camiones Edificios	LED	3000	65 W	Poste	Crepusculaar	8 m
Terminal área fertilizantes	LED	3000	65 W	Poste	Crepusculaar	8 m
Terminal área graneles limpios	LED	3000	65 W	Poste	Crepusculaar	8 m
Terminal área desaladora sector tierra	LED	3000	65 W	Poste	Crepusculaar	8 m
Terminal área desaladora sector Mar	LED	3000	60 W	Poste	Sensor mov.	5,5 m
Edificio Administrativo	LED	3000	65 W	Poste	Crepusculaar	8 m
Contenedores y carga general	LED	3000	150 W	Poste-torre	Crepusculaar	15 m
Contenedores y carga general	LED	3000	65 W	Poste	Crepusculaar	8 m
FUENTES MOVILES						
Embarcaciones Mayores	LED					
Remolques menores	LED					
Camiones	LED	3200	30 W	Móvil	Manual	No aplica
Vehículos Livianos	LED	3200	30 W	Móvil	Manual	No aplica

Fuente: INERCO, 2024.

Además, en el Anexo 7.1 de la Adenda Excepcional se presenta una nueva versión del documento "Análisis de Riesgo de Avifauna por fuentes lumínicas fijas y móviles" en donde se incorporan en el análisis de eventual afectación por fuentes lumínicas, al total de especies de avifauna registradas en la línea de base del Proyecto que eventualmente puedan verse afectado por la operación del Proyecto, no solo considerando especies con categoría de conservación vigente, sino también otros aspectos de singularidad. Cabe mencionar que en el área de Proyecto no se observó actividad de especies endémicas o que presenten rangos de distribución restringidos. A la vez, no se presentan especies con requerimientos específicos de hábitats para completar sus ciclos reproductivos, y que se encuentren contenidos al interior del Área de Influencia del Proyecto. Todas las especies presentan amplios rangos de distribución, siendo algunas de estas de distribución global.

Del total de especies de avifauna registradas en la elaboración de la línea de base del Proyecto, una es considerada como de aquellas sobre las cuales la contaminación lumínica tiene mayor incidencia negativa, y corresponde a Pelecanoides gamotii (Yunco), especie que además es considerada En Peligro (DS N° 79/2018 MMA) por el Reglamento de Clasificación de Especies Silvestres. El resto de especies registradas en el Área de Influencia del Proyecto, y que presentan categorías de conservación vigentes de amenaza (Cuadro N° 3.2 del Anexo "Análisis de Riesgo de Avifauna por fuentes lumínicas fijas y móviles), revisado los antecedentes, no muestran tener especial riesgo de afectación por contaminación lumínica, y sus amenazas están principalmente relacionadas a la intervención directa de sus hábitats reproductivos asociados a las áreas costeras y próximas a estas (islotes).

Revisado los antecedentes sobre el tipo de iluminación específica que es especialmente nociva para las especies en mayor grado susceptibles de sufrir afectación por contaminación lumínica, se reporta que los espectros más perjudiciales para las aves corresponden aquellos por sobre los 6000°K, asociados a la luz azul. En este sentido, cabe mencionar que el Proyecto contempla un diseño de iluminación ajustado a la norma vigente, y que restringe el uso del tipo de iluminación nociva para

la avifauna, por lo cual no se espera que existan efectos adversos para la avifauna relacionados a contaminación lumínica. Se considerarán las indicaciones y recomendaciones que se establecen en la Guía para la Iluminación Amigable con Aves Marinas en Chile (2022), en la cual se enumeran una serie de recomendaciones a ser implementadas en áreas industriales destinadas a minimizar la probabilidad de afectación de individuos de avifauna en general, y especies de interés en particular.

Con relación a las fuentes móviles tales como las embarcaciones mayores, estas se estiman en máximo una (1) por terminal al día y de acuerdo a lo señalado en la respuesta 7.6 de la Adenda 2, se considera como medida tanto para embarcaciones menores como mayores, minimizar el uso de luces, usando sólo las que permitan la ejecución de las actividades de carga y descarga en las embarcaciones de forma segura, con la finalidad de minimizar cualquier afectación en el comportamiento de la avifauna. Además, se minimizará el uso de luminarias en el sector de los módulos de desalinización, reduciendo a luces a nivel de piso, que tenga como fin sólo el acceso a ese módulo en caso de ser requerido, durante la noche.

De igual manera, el resto de las fuentes móviles tales como embarcaciones, vehículos livianos y camiones, se minimizará el uso de luces considerando para las luminarias a utilizar por el proyecto en su operación los siguientes criterios de diseño:

- Uso de sensores de movimiento en las iluminarias, de modo que éstas estén encendidas sólo en el caso de la presencia de personal en el sector.
- El tipo de luz de las luminarias debe ser luz LED en el rango amarillo a ámbar, cálida. Las luces LED a utilizar serán del tipo alumbrado público certificados según DS N°43/2012.
- Las luminarias estarán cubiertas y dispuestas de forma de evitar que la emisión de la luz pase por encima de la horizontal del foco, y que vaya hacia el cielo.
- Se evitará la instalación de superficies reflectivas en los sectores donde se instalen las luminarias.

Además, respecto a la contaminación lumínica que podría generar el Proyecto, se aclara que, la luminaria que será utilizada en el Proyecto cumplirá con los umbrales de emisión establecidos en los Art. 6°, 7° y 8° del Decreto 43, que establece la norma de emisión para la regulación de la contaminación lumínica. El Titular informará al Sistema Nacional de Información de Fiscalización Ambiental de la Superintendencia del Medio Ambiente mediante ingreso electrónico al portal del Registro de Emisiones de Transferencia de Contaminantes de la copia del certificado de laboratorio autorizado por la SEC y la cantidad de fuentes emisoras a instalar.

Cabe destacar que todas las luminarias empleadas al exterior cumplirán estrictamente con la norma de contaminación lumínica D.S. N°686/1998.

- **IEM-07-CO "Pérdida de una Proporción de Pasto Marino, Producto de Actividades Asociadas a Obras Marítimas". En la Respuesta 8.38 de la Adenda técnica se reevalúa este impacto ambiental. En virtud de lo anterior, se procede a comentar los siguientes puntos respecto a la evaluación de impactos.**

  - **El Titular cualificó el impacto IEM-07 con una magnitud "Baja" (1), dado a que "se proyecta una potencial pérdida de 0,25 hectáreas poblada por Zostera chilensis, siendo menor a 1 ha". No obstante, cabe aclarar que el Titular declara que la pérdida de áreas con Pastos marino representa a 0,23 ha, cálculo que proviene de la cobertura (0,1%) en las transectas TSC-4 y TSC-5 multiplicada por el área calculada en 236 ha de Pastos marino en Bahía chascos por Geotecnos (2020). En otras palabras, se multiplicó 0,001* 236 ha, teniendo como resultado las mencionadas 0,23 ha. Al respecto se observa que:**
  - **El Titular yerra al multiplicar la cobertura obtenida en transectas con el área total de distribución de Pastos marinos. El Titular debe entregar la cuantificación del área de ocupación de Pastos marino en el área de intervención directa y de la sedimentación/sedimentación (acreción) causadapor el Proyecto. Lo anterior, tomando en consideración que es el propio Titular el que reconoce.**
  - **El Titular utiliza para el cálculo de pérdida de superficie transectas que no se encuentran ubicadas en el área del Proyecto, extrapolando la información sin ninguna justificación.**
  - **El Titular no presenta la información necesaria para descartar un impacto significativo sobre el Pasto marino.**

- **Es importante destacar que el Titular realiza la valorización de la "Magnitud" del impacto tomando sólo en consideración la eventual superficie, no incorporando en el análisis el grado de alteración de la componente sobre su condición original. De base se estima que la condición basal difiere de la condición de Línea de Base al originarse la pérdida de Pasto marino en el área de influencia, así como la pérdida de más de 10 ha de hábitat potencial para la especie y para especies que dependen de ella.**

En relación con lo observado se puede informar que tal como mencionó en la Respuesta N° 8.39 de la Adenda Complementaria y la respuesta a N° 7.9 de la Adenda Excepcional, el Titular realizó una reevaluación del impacto IEM-07- CO: "Pérdida de una Proporción de Pasto Marino, Producto de Actividades Asociadas a Obras Marítimas" – Fase de Construcción, manteniéndose la calificación del impacto IEM07-CO en ponderación -7, calificando el impacto como Medio, No Significativo. Además, el proponente actualizó la calificación del impacto "Pérdida de una Proporción de Pasto Marino, Producto de Actividades Asociadas a Obras Marítimas" – Fase de Cierre, cuya ponderación resultó en -7 clasificando el impacto como Medio, No Significativo (ver detalles en Respuesta 6.3 del Adenda Excepcional).

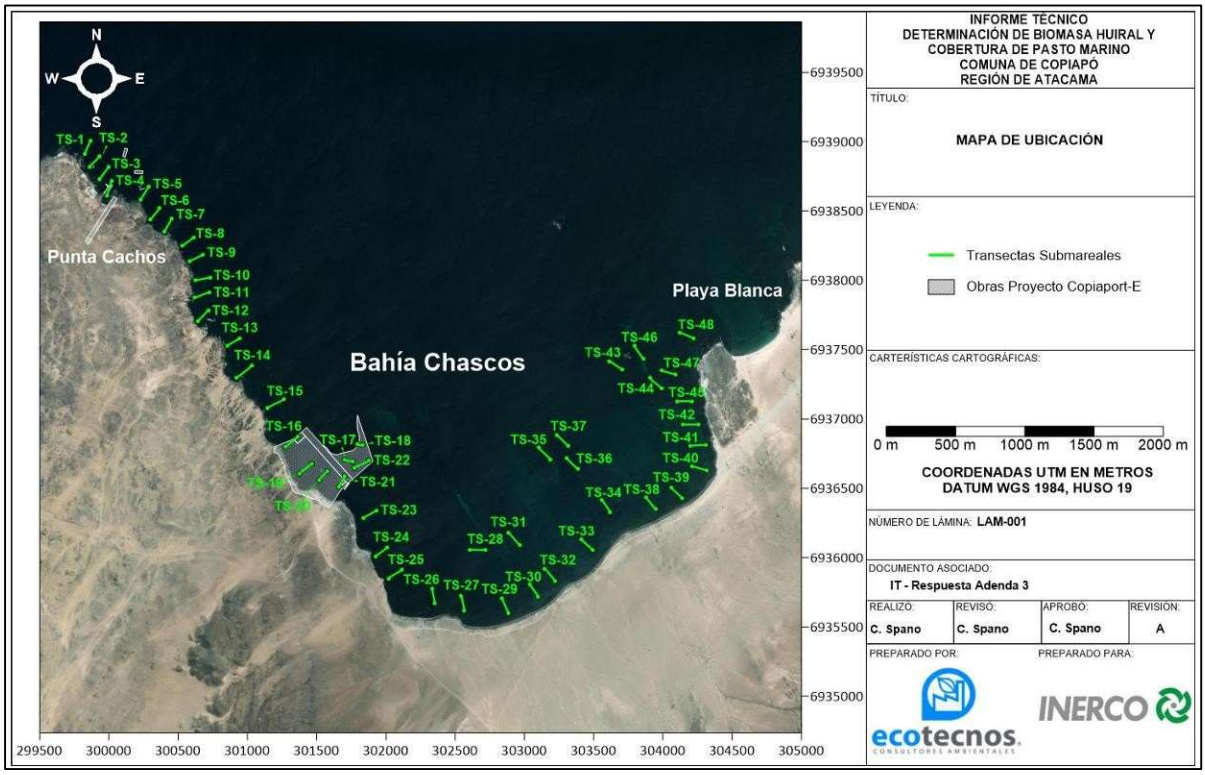
Los compromisos voluntarios asociados a los impactos IEM-07-CO "Pérdida de una Proporción de Pasto Marino, Producto de Actividades Asociadas a Obras Marítimas" – Fase de Construcción, e impacto IEM-07-CI "Pérdida de una Proporción de Pasto Marino, Producto de Actividades Asociadas a Obras Marítimas" – Fase de Cierre, se presentan en el Capítulo 12.1 de Actualización de Compromisos voluntarios.

Durante el periodo entre el 19 de junio y 19 de julio del año 2024 el Titular realizó una reevaluación de stock directa de las macroalgas huirales Lessonia trabeculata (huiro palo) y Macrocystis pyrifera (huiro flotador), y de la especie Zostera chilensis (pasto marino), toda esta determinación, realizada metodológicamente sobre la base de lo solicitado por la Autoridad en el capítulo 3 del ICSARA Extraordinario, en específico en la observación 3.1 donde la autoridad solicita al proponente … "realizar una completa evaluación directa de stock de Macrocystis Pyrifera, Lessonia Trabeculata y Zostera Chilensis, en termino de biomasa total y distribución espacial (Carta de isodensidades), por medio del uso de la mejor tecnología posible en el área circunscrita en el polígono asociado al plan de manejo de Bahía Chascos, tomando como referencia base la carta litológica desarrollada por el Proponente y presentada en la Figura 3-19 "Modelo digital de Litología en Bahía Chascos, otoño 2023" del Capítulo 3 de la Adenda Complementaria…".

Las prospecciones submareales de evaluación de stock realizada en invierno 2024 se efectuaron mediante inmersiones de buceo, en 48 transectas perpendiculares a la línea de costa de Bahía Chasco. Cada transecta de aprox. 100 metros lineales, dentro del área circunscrita en el polígono asociado al Plan de Manejo de Bahía Chascos (ver Figura 1), y, considerando la superficie de sustrato apto para el asentamiento de huiros, es decir sustrato rocoso (sustrato mixto: roca sola, bolones y/o roca con arena), y la superficie de sustrato apto para el asentamiento del pasto marino (sustrato arenoso); tipos de sustratos ya caracterizados como resultado de la Carta batilitológica desarrollada previamente por el titular durante los meses de mayo y junio del año 2023 (donde se recopilaron datos del sondaje del lecho marino en 160 kilómetros de navegación, ver detalles en Anexo 3.9 de Adenda Complementaria).

En cada una de las 48 transectas evaluadas (invierno 2024), se distribuyeron 10 estaciones de monitoreo (cuadratas de 1m2) en duplicado, prospectando finalmente 20 cuadratas por transecta, totalizando un área de evaluación directa de 960 m2 al interior de Bahía Chasco.

Figura. Distribución espacial de las transectas utilizadas para la determinación de stock de huiros y



cobertura de pasto marino en Bahía Chasco, Julio, 2024.

Fuente: Ecotecnos 2024, Estudio de "Determinación de biomasa huiral y cobertura de pasto marino en Bahía Chasco, invierno 2024". Adenda Excepcional.

La evaluación de stock directa realizada en invierno 2024 de las macroalgas huirales Lessonia trabeculata (huiro palo) y Macrocystis pyrifera (huiro flotador), consideró en cada estación de muestreo, la determinación de biomasa para M. pyrifera y L. trabeculata, y, la determinación de la abundancia en términos de cobertura para Zostera chilensis (pasto marino). En el caso del huiro palo y huiro flotador, se determinó la densidad huiral a partir del número total de grampones contabilizados al interior de cada cuadrante. A cada ejemplar de M. pyrifera y L. trabeculata se le registró el diámetro del disco basal, la longitud máxima de la fronda y la presencia de estructuras reproductivas (en el caso específico de que se observaran soros o esporófilas en la base del estipe). Con los datos de talla se estimó el peso húmedo individual para cada especie.

Para la determinación de stock de los huiros, las estimaciones individuales de peso húmedo por alga fueron extrapoladas para las áreas con sustrato apto para el asentamiento de Macrocystis pyrifera y Lessonia trabeculata, en las áreas proyectadas para el emplazamiento de las obras marítimas del proyecto, en Bahía Chasco (es decir, área de dragado, área del Terminal de Graneles Limpios y área del Terminal Multipropósito). Con lo anterior, se obtuvo la biomasa total disponible de cada especie, en el área de intervención directa por efecto del emplazamiento de las obras del proyecto. Sobre tal estimación, la porción cosechable se basó, a su vez, en la biomasa podada, teniendo en cuenta la intensa actividad extractiva que se desarrolla en Bahía Chascos en torno al huiro.

Los resultados de la evaluación de stock realizada en M. pyrifera, L. trabeculata y Z. chilensis se exponen en el Informe Técnico "Determinación de biomasa huiral y cobertura de pasto marino, julio 2024" adjunto en Anexo 3.1 en la Adenda Excepcional, donde además se adjunta toda la base de datos respectiva del estudio realizado, tales como:

- Archivo en formato excel con la data bruta de las abundancias registradas (N°grampón/m2) y las estimaciones de diámetro del grampón, longitud máxima de la fronda, y estimaciones de peso, en las especies huirales M. pyrifera y L. trabeculata en las 48 transectas prospectadas en Bahía Chasco. Además, se indica en dicha planilla los estadígrafos resultantes para la variable de peso húmedo (kg), de cada especie.

- Archivo en formato excel, con la data bruta, en planilla excel de las coberturas registradas de Z. chilensis en las 48 transectas prospectadas en Bahía Chasco.
- Archivo en formato kmz, que contiene las coordenadas (de inicio y término) de las 48 transectas prospectadas en Bahía Chasco, en el estudio realizado.
- Con respecto al detalle y data bruta respecto al Estudio de Batimetría y Batilitología realizado en el área del Plan de Manejo de Bahía chasco (que fue utilizado para la presente evaluación de stock directa), remitirse a Anexo 3.9 de la Adenda complementaria.

Como resultado de la evaluación de stock realizada para las especies M. pyrifera y L. trabeculata durante invierno del 2024 de las 48 total prospectadas, donde la densidad promedio osciló en torno a una media de 1,34 ± 1,31 ind/m2. Al analizar la presencia de M. pyrifera en las áreas de emplazamiento proyectadas para las obras marítimas, la especie se registró solo al interior del área contemplada para el Terminal Multipropósito. El peso promedio de las algas halladas en dicho sector osciló en torno a 1,25 kg, lo cual, proyectado sobre un área apta de 76.662 m2, resultó en una biomasa total disponible de 35,2 toneladas de M. pyrifera para el área del Terminal Multipropósito (ver cuadro y figura siguiente).

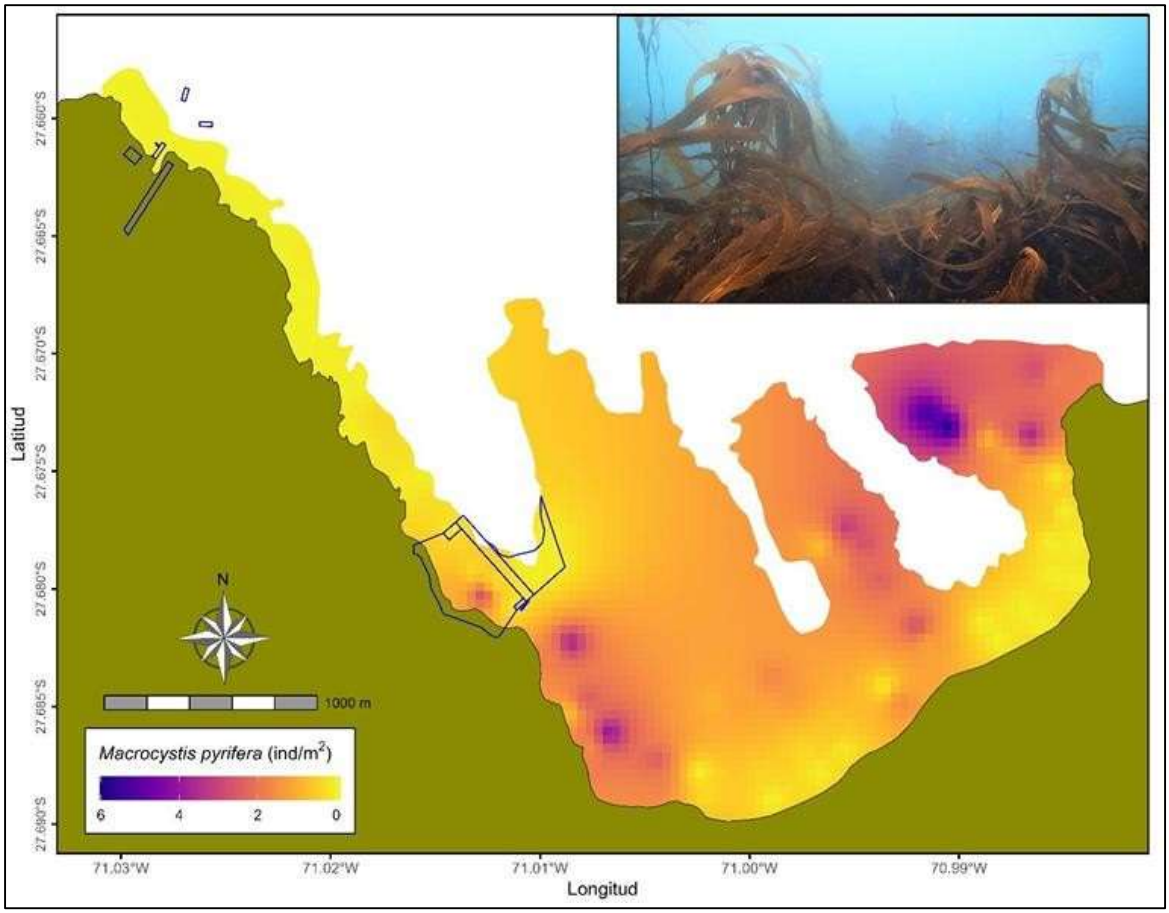
Por su parte, el huiro palo (Lessonia trabeculata) fue registrada en 17 transectas de las 48 total prospectadas, con una abundancia promedio de 0,69 ± 0,47 ind/m2. Su presencia se constató al interior de todas las áreas contempladas para el emplazamiento de las obras marítimas del proyecto CopiaPort-E, con una biomasa total disponible de 21,5 toneladas para el área de emplazamiento de las obras marítimas, ver cuadro y figura siguiente.

Cuadro Biomasa disponible y cosechable de Macrocystis pyrifera y Lessonia trabeculata, según el área apta en las obras marítimas contemplada dentro de la infraestructura portuaria del Proyecto CopiaPort-E en Bahía Chasco, julio 2024.

Obra marítima	Área apta (m^2)	Biomasa *Macrocystis pyrifera*		Biomasa *Lessonia trabeculata*	
		Disponible (kg)	Cosechable (kg)	Disponible (kg)	Cosechable (kg)
Área de dragado	20.897	-	-	5.189	3.632
Terminal de Graneles Limpios[1]	845	-	-	4.682	3.278
Terminal Multipropósito	76.662	35.194 [2]	24.636 [3]	11.678	8.175
Total	**98.404**	**35.194**	**24.636**	**21.549**	**15.085**

Fuente: Ecotecnos 2024, Estudio de "Determinación de biomasa huiral y cobertura de pasto marino en Bahía Chasco, invierno 2024. Adenda Excepcional.

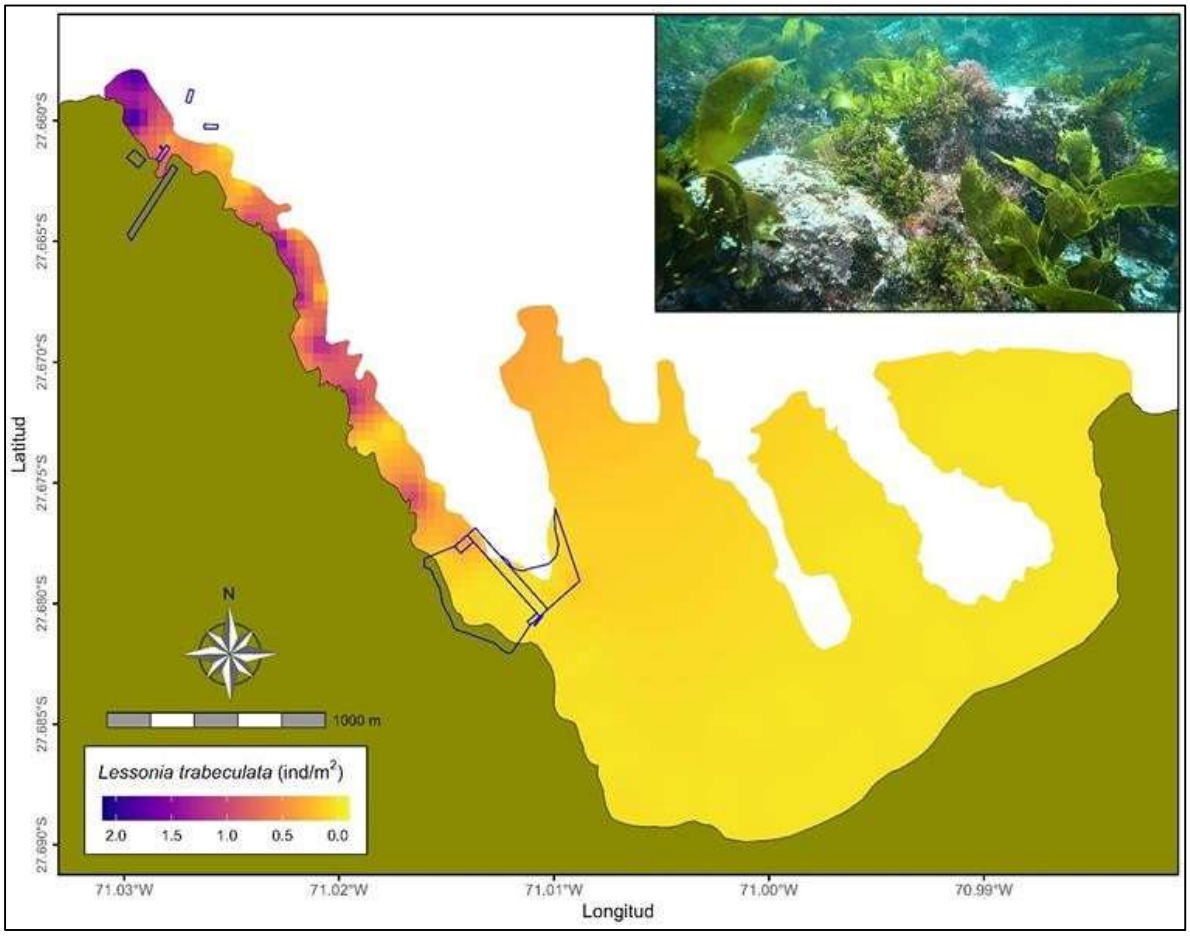
Figura Mapa de isodensidades (ind/m^2) de *Macrocystis pyrifera* (huiro flotador o canutillo) en Bahía



Chasco. Julio 2024, Proyecto CopiaPort-E.

Fuente: Ecotecnos 2024, Informe técnico "Determinación de biomasa huiral y cobertura de pasto marino, invierno 2024" (presente Adenda). Línea azul continua representa las obras marítimas del Proyecto. Áreas en color amarillo representan ausencia de M. pyrifera y/o abundancias (ind/m^2) cercanas a cero. Las áreas de color morado oscuro representan la máxima abundancia (ind/m^2) registrada para la especie, en la presente evaluación de stock en Bahía Chasco.

Figura Mapa de isodensidades (ind/m^2) de *Lessonia trabeculata* (huiro palo) en Bahía Chasco. Julio



2024, Proyecto CopiaPort-E.

Fuente: Ecotecnos 2024, Informe técnico "Determinación de biomasa huiral y cobertura de pasto marino, invierno 2024" (presente Adenda). Línea azul continua representa las obras marítimas del Proyecto. Áreas en color amarillo representan ausencia de L. trabeculata y/o abundancias (ind/m^2) cercanas a cero. Las áreas de color morado oscuro representan la máxima abundancia (ind/m^2) registrada para la especie, en la presente evaluación de stock en Bahía Chasco.

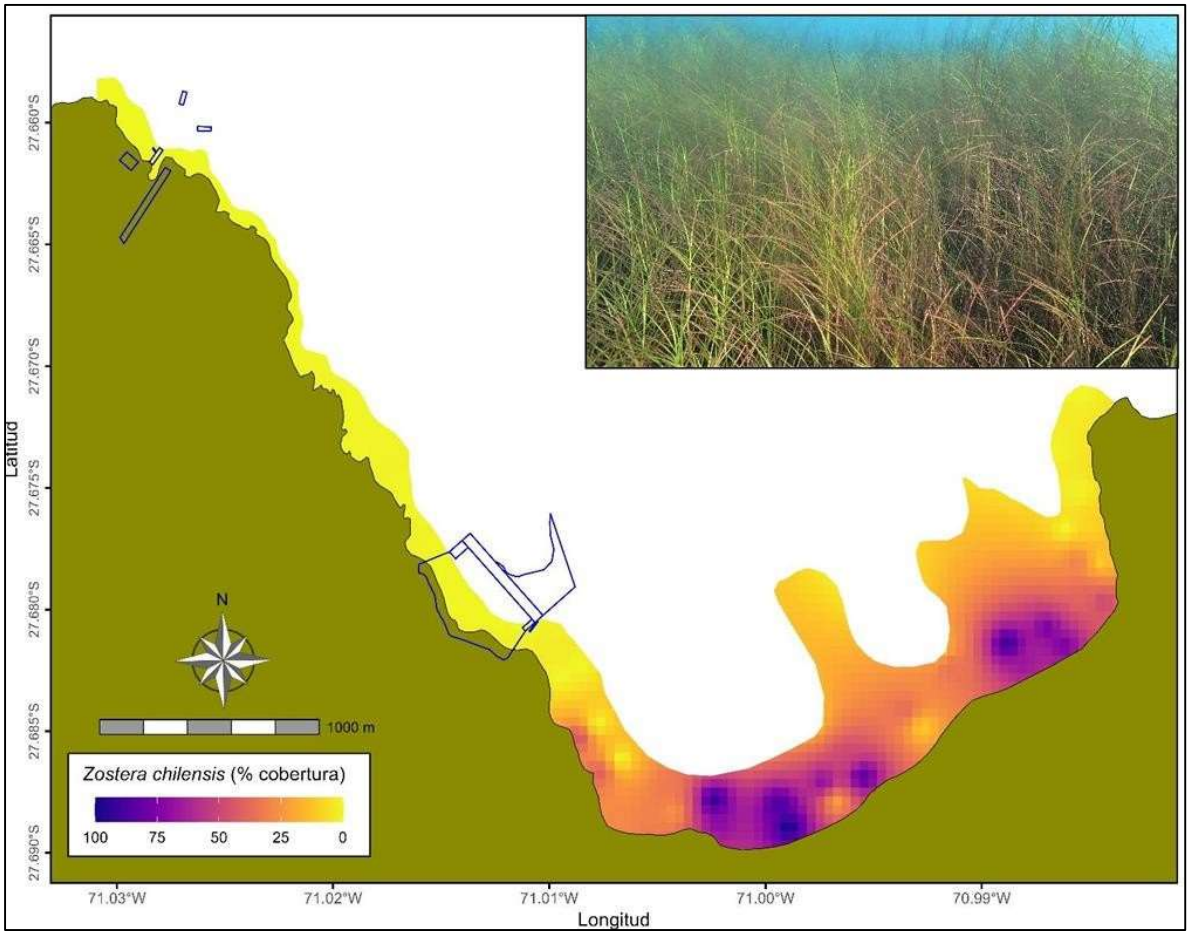
Respecto a la determinación de cobertura en la especie Zostera chilensis (pasto marino), la prospección de invierno 2024 permitió evidenciar la presencia de pasto marino en 19 transectas, de un total de 48 transectas prospectadas, presentando una distribución principalmente acotada al submareal somero de la playa La Hedionda en Bahía Chasco (ver Figura 6). En el plano batimétrico, las praderas de esta especie exhibieron una mayor extensión entre los 2 y 6 metros de profundidad, registrando parches que, por lo general, cubrieron más del 70% de las cuadratas desplegadas entre las transectas TS-24 y TS-45 (Informe técnico "Determinación de biomasa huiral y cobertura de pasto marino, invierno 2024" Adenda Excepcional).

Del total de las transectas prospectadas dentro del área proyectada para las obras marítimas del proyecto CopiaPort-E, la única transectas en la que se registró la presencia de Zostera chilensis fue TS-20 (ubicada dentro del área proyectada para el Terminal Multipropósito), registrándose en ella, una cobertura de 0,05% de pasto marino. Lo anterior dado que, en esta transecta, del total de 10 estaciones monitoreadas (cuadratas) en duplicado (es decir 20 cuadratas prospectadas en total), Zostera chilensis estuvo presente solo en 1 cuadrata con una cobertura del 1%, apareciendo apenas enraizadas en torno al veril de los 11 metros de profundidad, de forma de "pequeño y fino foliolo aislado". Cabe destacar, que el diseño metodológico empleado para el muestreo de la cobertura submareal utilizó cuadratas de 1 m2 con 100 puntos de

intersección, donde cada punto de intersección representa 1% de cobertura. En el caso de la cuadrata de la transecta TS-20 donde se presenció este "pequeño y fino foliolo aislado", la presencia de la especie coincidió exactamente con el punto de intersección, por lo que, a pesar de ser un registro extremadamente escaso, se registró representando un 1% de cobertura (toda vez, que por lo ya explicado, el límite de determinación de cobertura para la metodología empleada es del 1%).

En invierno del presente año, la presencia del pasto marino siempre estuvo vinculada a fondos arenosos y aun cuando en muy pocos sitios se observaron foliolos a mayor profundidad, y/o adheridos a sustratos rocosos (i.e. fuera de su hábitat de preferencia), su ocurrencia y asentamiento más allá de los márgenes descritos anteriormente se caracterizó como accidental (tal como ocurrió, por ejemplo, en las transectas TS-9, TS-12 y TS-14, áreas sin obra marítima proyectada). Vale la pena concluir mencionando que las praderas de pasto marino se encontraron en buenas condiciones, generalmente, observándose en altas densidades y con una baja carga de algas epífitas (Informe técnico "Determinación de biomasa huiral y cobertura de pasto marino, invierno 2024" presente Adenda).

Figura Mapa de isodensidades (cobertura%) del pasto marino, *Zostera chilensis* en Bahía Chasco.



Julio 2024, Proyecto CopiaPort-E.

Fuente: Ecotecnos 2024, Informe técnico "Determinación de biomasa huiral y cobertura de pasto marino, invierno 2024" (presente Adenda). Línea azul continua representa las obras marítimas del Proyecto. Áreas en color amarillo representan cero 0% de cobertura de pasto marino, mientras que las áreas de color morado oscuro representan la cobertura máxima del 100% de pasto marino.

Sobre la base de los resultados provenientes de la "Determinación de biomasa huiral y cobertura de pasto marino, invierno 2024", el proponente realizó una reevaluación de los impactos que se relacionan con las especies L. trabeculata, M. pyrifera

y Z. chilensis, descartando del proceso cualquier inferencia descrita por medio del estudio de teledetección, como fue solicitado por la Autoridad observante. De esta manera se actualizó la evaluación del impacto IEM-03 "Alteración de Comunidades Bentónicas Submareales Producto de Actividades Asociadas a Obras Marítimas" en Fase de Construcción, y Fase de Cierre del Proyecto (ver detalles en respuesta 6.3 del Adenda Excepcional). El impacto IEM-03-CO: "Alteración de Comunidades Bentónicas Submareales Producto de Actividades Asociadas a Obras Marítimas" – Fase de Construcción, mantiene su calificación como un tipo de impacto alto significativo. Por su parte, la reevaluación del impacto IEM03-CI: "Alteración de Comunidades Bentónicas Submareales Producto de Actividades Asociadas a Obras Marítimas" – Fase de Cierre, mantiene su calificación como un tipo de impacto Medio No Significativo.

Las medidas de mitigación asociada al impacto IEM-03-CO se presentan en el respectivo Anexo 8.2 de la Adenda Complementaria, referente a la actualización del Plan de Rescate y Relocalización de especies de invertebrados bentónicos (considerando aquellas especies que durante los monitoreos de línea base constituyeron bancos naturales en el sector de Bahía Chasco y Sector de Isla Cima Cuadrada, siendo en su totalidad, especies de moluscos). Además, del Plan de Repoblamiento de Macrocystis pyrifera (huiro flotador) y Lessonia trabeculata (huiro palo) que se presenta en el Anexo de Actualización del Plan de Repoblamiento de macrolgas.

El proyecto, considera monitoreos relacionados al Plan de Seguimiento de las especies Macrocystis pyrifera (huiro flotador), Lessonia trabeculata (huiro palo) y Zostera chilensis (pasto marino), estudios que son indicados en la actualización del Plan de Vigilancia Ambiental, adjunto en el Anexo 10.1 del Adenda Excepcional.

Sobre la base de los antecedentes ya expuestos de Zostera chilensis, el proponente realizó una reevaluación del impacto IEM-07-CO: "Pérdida de una Proporción de Pasto Marino, Producto de Actividades Asociadas a Obras Marítimas" – Fase de Construcción, manteniéndose la calificación del impacto IEM-07-CO como Medio, No Significativo. Además, el proponente también actualizó la calificación del impacto "Pérdida de una Proporción de Pasto Marino, Producto de Actividades Asociadas a Obras Marítimas" – Fase de Cierre, cuya ponderación también se mantuvo como No Significativo. En el Anexo 6.2 del Adenda Excepcional se presenta la reevalaución de impacto a comunidades bentónicas, productos de las actividades asociadas a las obras marítimas del Proyecto.

Los compromisos voluntarios asociados a los impactos IEM-07-CO "Pérdida de una Proporción de Pasto Marino, Producto de Actividades Asociadas a Obras Marítimas" – Fase de Construcción, e impacto IEM-07-CI "Pérdida de una Proporción de Pasto Marino, Producto de Actividades Asociadas a Obras Marítimas" – Fase de Cierre, se presentan en el Anexo 12.1 del Adenda Excepcional, una actualización de Compromisos voluntarios.

- **En el Anexo 2-8 de la Adenda se presenta un nuevo estudio de ruido y vibraciones, al respecto:**
- **Se solicita al Titular la entrega de las coberturas digitales (kmz y shp) de las isolíneas de ruido del modelo actualizado para la evaluación de los impactos en receptores humanos, de fauna terrestre y marina. Esta solicitud debe ser presentada para las fases de construcción, operación y cierre.**
- **El Titular no presenta mediciones basales en los puntos RF11 y RF12. Estos puntos poseen relevancia ambiental para el medio biótico. Se solicita Presentar antecedentes.**
- **El Titular no presenta información para evaluar el impacto respecto a la condición basal vs la condición proyectada, lo que no permite descartar o caracterizar los ECC del artículo 6 del DS 40/12 del MMA. o El Titular no presenta antecedentes sobre la fase de operación que permitan descartar o caracterizar los ECC del artículo 6 del DS 40/12 del MMA.**
- **En base a la actualización de información que deberá realizar el Proponente en base a las observaciones anteriores, se deberá reevaluar el impacto ambiental de acuerdo con la metodología expuesta en el capítulo 4 del EIA, y presentar las medidas y planes de seguimientos correspondientes.**

En relación a lo solicitado es importante mencionar que los estudios a los cuales hace mención el observante han sido actualizados y presentados el Adenda excepcional correspondientes al Estudio de Ruido submarino, Estudio de Ruido terrestre y el Estudio de ruido en humanos, presentados en los Anexos 7.2, 7.3 y 7.4 respectivamente. Cada uno de estos estudios se ha acompañado con las coberturas digitales (kmz y shp) de los resultados, adjuntos en sus respectivos apéndices.

Las modelaciones realizadas y actualizadas presentadas en los Anexos indicados, consideran los criterios establecidos en las respectivas Guías del SEA asociados a emisiones de ruido.

Respecto a los impactos ambientales presentados en el capítulo 4 del Estudio de impacto ambiental asociados a las emisiones de ruido terrestre y ruido submarino, éstos mantienen su calificación de no significancia.

- **El Titular deberá presentar una actualización de la línea de base de flora y vegetación (Plantas) tomando en consideración el fenómeno del desierto florido, el cual alberga especies únicas de flora. En base a lo anterior, deberá presentar una reevaluación del impacto ambiental, y proponer medidas de mitigación, reparación y/o compensaciones adecuadas.**

En Relación con lo solitado cabe señalar que en ocasión de la ocurrencia del fenómeno denominado por algunos como desierto florido, en septiembre del año 2022 se realizó una campaña adicional de caracterización de flora y vegetación (Ver Anexo 3.13 de la Adenda Complementaria), donde fue posible caracterizar la componente en un momento de alta expresión e identificar un total de 52 taxa de herbáceas.

Sobre la base de los resultados obtenidos en dicha campaña fue posible efectuar un análisis actualizado de la componente en el área de influencia del proyecto, con énfasis en la forma de vida herbácea, vinculada a la observación en cuestión. Se consideró que 16 especies herbáceas presentes en el área de influencia del proyecto poseen algún grado de singularidad, conforme al siguiente detalle.

- 1 especie, Tetragonia pedunculata posee categoría de conservación oficial NT Casi Amenazada
- 10 especies corresponden a geófitas, son las siguientes:
  - Argylia radiata (L.) D. Don
  - Dioscorea fastigiata Gay
  - Euphorbia copiapina Phil.
  - Leucocoryne appendiculata Phil.
  - Leucocoryne coronata Ravenna
  - Leucocoryne macropetala Phil.
  - Oziroë biflora (Ruiz & Pav.) Speta
  - Zephyra compacta C. Ehrh. o Zephyra elegans D. Don
  - Zephyranthes bagnoldii (Herb.) Nic. García
- 10 especies (5 adicionales a las ya mencionadas) se encuentran en o cercanas a su límite de distribución geográfica, son las siguientes:
  - Calandrinia acaulis Kunth
  - Cristaria viridiluteola Gay
  - Euphorbia copiapina Phil.[*]
  - Leucocoryne appendiculata Phil.[*]
  - Leucocoryne coronata Ravenna[*]
  - Leucocoryne macropetala Phil.[*]
  - Nolana linearifolia Phil.
  - Nolana parviflora (Phil.) Phil.
  - Schizanthus candidus Lindl.
  - Tetragonia pedunculata Phil.[*]
  - Zephyra compacta C. Ehrh.[*]

[*] Especies que además de presentar la singularidad reconocida en el cuadro 4.3.1, se encuentran en o cercanas a su límite de distribución geográfica.

En base a lo anterior, se mantienen los impactos previstos, los cuales corresponden a:

IFV-01: Pérdida de superficie de formaciones vegetales con presencia de flora en categoría de conservación.

IFV-02: Pérdida de individuos de flora en categoría de conservación (herbáceas) por emplazamiento de obras.

IFV-03: Pérdida de individuos de flora en categoría de conservación (cactáceas) por emplazamiento de obras.
IFV-04: Pérdida de individuos de flora en categoría de conservación (arbustivas) por emplazamiento de obras.
IFV-05: Alteración de flora en categoría de conservación por emisiones de material particulado sedimentable.

Tres de ellos, correspondientes a los impactos IFV-01, IFV-03 y IFV-04, arrojan como resultado una evaluación de impactos negativa significativa y por sobre la cual se proponen las siguientes medias ambientales:

Medidas de mitigación:
MMC-01: Capacitación y Educación Ambiental a Trabajadores Respecto al Cuidado y Conservación de Especies de Flora y Vegetación
MMC-02: Rescate y Relocalización de Especies Suculentas (Cactáceas) en Categoría de Conservación

Medidas de compensación:
MCC-01: Compensación con Exclusión y Preservación de Área en Hacienda Castilla
MCC-02: Colecta de Germoplasma, Viverización y Revegetación de Especies Arbustivas en Categoría de Conservación.

Los alcances y detalles de estas medidas se presentan en el Capítulo 6 del EIA. Además, la medida MCC-02 se complementa con el Plan de Manejo Biológico, el cual se actualiza en el Anexo 8.1 de la Adenda Complementaria.

El Titular debe presentar un área de influencia para invertebrados terrestres, para luego realizar su caracterización con representatividad espacio temporal. Posterior a ello, deberá realizar la evaluación de impactos, y proponer, en caso de que corresponda, las correspondientes medidas y planes de seguimiento.

En relación con lo observado cabe señalar que el Área de Influencia de Fauna Terrestre fue presentada de acuerdo con los requerimientos vigentes en la fecha de ingreso y no ha sido cuestionado por la autoridad ambiental. No obstante, ello, en el Apéndice 13.4 se adjunta su caracterización, por sobre la cual no se detecta ninguna especie con unicidad, representatividad o escasez que amerite una evaluación de impacto y por consiguiente medidas asociadas.

161. Observante: Liliana Beatriz Plaza Cancino 4 (Observante 261)

Observación: Solicito al titular dar respuestas a las observaciones adjuntas

Anexo:3_EIA_COPIAPOTR_E___OBSERVACIONES_PAC.pdf

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

Respecto a lo consultado se puede informar lo siguiente:

En relación con el ANEXO 2.9 ESTIMACIÓN DE EMISIONES Y CALIDAD DEL AIRE

- **El Titular debe actualizar el análisis en consideración que desde el año 2022 la norma diaria de MP10 es de 130 ug/m3.**

Por medio de los siguientes cuadros se realiza actualización de análisis de los Aportes realizados por el Proyecto (AP), Otros Proyectos (OP) y la Línea de Base considerada (LB) en relación con la modificación de limite normativo (LN) para el contaminante MP10:

Cuadro

Actualización análisis Normativo en Puntos de Interés Etapas de construcción Año 2 y Operación Año 7.

Receptor	MP10 (µg/m³)-Fase de Construcción		MP10 (µg/m³)-Fase de Operación	
	Primaria		Primaria	
	P98 Diario	P98 Diario	P98 Diario	P98 Diario
1	0,8151	0,63%	2,27	1,75%
2	0,9331	0,72%	3,56	2,74%
3	10,2270	7,87%	24,44	18,80%
5	15,3560	11,81%	42,22	32,48%
6	8,8080	6,78%	24,57	18,90%
7	7,5090	5,78%	26,57	20,44%
8	1,2331	0,95%	8,95	6,88%
9	5,5194	4,25%	14,14	10,88%
10	4,4383	3,41%	10,06	7,74%
11	9,9743	7,67%	23,51	18,08%
12	6,9769	5,37%	27,76	21,35%
13	4,4426	3,42%	10,06	7,74%
14	0,9365	0,72%	3,58	2,75%
15	0,5544	0,43%	2,17	1,67%
16	15,3560	11,81%	42,22	32,48%
17	10,5140	8,09%	25,95	19,96%
18	10,4570	8,04%	26,00	20,00%
19	10,3590	7,97%	25,62	19,71%
20	10,4690	8,05%	25,66	19,74%
21	15,3560	11,81%	42,22	32,48%
Límite	130		130	

Fuente: INERCO, 2025.

Cuadro

Actualización de Análisis de Cumplimiento de Normativa Vigente, Fase de Construcción Año 2, Estación de Monitoreo Barranquilla y Estación de Monitoreo Pajonales.

Estación	Contaminante	Norma	Estadístico	Norma	AP	OP	2020			2021		
							LB	AP+OP+LB	(AP+LB+LB)/LN	LB	AP+OP+LB	(AP+LB+LB)/LN
Barranquilla	MP10 (µg/m³)	Primaria	P98 Diario	130	4,44	1,48	62	67,92	52,25%	41	46,92	36,09%
Pajonales		Primaria	P98 Diario	130	6,98	0,37	50	57,35	44,11%	57	64,35	49,50%

Fuente: INERCO, 2025.

Cuadro.

Actualización de Análisis de Cumplimiento de Normativa Vigente, Fase de Construcción Año 2, Estación de Monitoreo Las Gaviotas.

Estación	Contaminante	Norma	Estadístico	Norma	AP	OP	LB	AP+OP+LB	(AP+LB+LB)/LN
Las Gaviotas	MP10 (µg/m^3)	Primaria	P98 Diario	130	6,98	1,08	43	51,06	39,27%

Fuente: INERCO, 2025.

Cuadro

Actualización de Análisis de Cumplimiento de Normativa Vigente, Fase de Operación Año 7, Estación de Monitoreo Barranquilla y Estación de Monitoreo Pajonales

Estación	Contaminante	Norma	Estadístico	Norma	AP	OP	2020			2021		
							LB	AP+OP+LB	(AP+LB+LB)/LN	LB	AP+OP+LB	(AP+LB+LB)/LN
Barranquilla	MP10 (µg/m^3)	Primaria	P98 Diario	130	10,06	1,48	62	73,54	56,6%	41	52,54	40,4%
Pajonales		Primaria	P98 Diario	130	23,51	0,37	50	73,88	56,8%	57	80,88	62,2%

Fuente: INERCO, 2025.

Cuadro.

Actualización de Análisis de Cumplimiento de Normativa Vigente, Fase de Operación Año 7, Estación de Monitoreo Las Gaviotas

Estación	Contaminante	Norma	Estadístico	Norma	AP	OP	LB	AP+OP+LB	AP+LB+LB/LN
Las Gaviotas	MP10 (µg/m^3)	Primaria	P98 Diario	130	27,76	1,08	43	71,84	55,3%

Fuente: INERCO, 2025.

Conforme a lo anterior, se observa que, en los receptores de interés tanto para la Fase de Construcción como para la Fase de Operación, los aportes realizados por el proyecto no superan el 12% y 33% respectivamente en relación con el límite de concentración de 130 µg/m3 para el Percentil 98 del Promedio Diario.

Respecto al análisis de los Aportes del Proyecto, adicionando las inmisiones de Otros proyectos y la Línea de Base, se observa que los valores en las estaciones de Monitoreo de Calidad de Aire no superarían el 62% para la fase de Construcción y el 63% para la Fase de Operación.

- **El Titular debe entregar la planilla de cálculo de las emisiones en formato editable (.xls) y con las fórmulas automáticas. Esto último es de gran relevancia ya que con la información entregada no se puede verificar el correcto cálculo de las emisiones.**

En relación con lo solicitado, en el Apéndice 13.1 del Adenda excepcional se entregan las planillas en formato editable con la estimación de emisiones del Proyecto. https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/05/07/Apendice_131_Planilla_Emisiones_Atmosfericas.zip

- **En la planilla entregada (Anexo 2-9) no fue posible identificar los cálculos de los factores de emisiones de las actividades. La planilla de cálculo debe mostrar/entregar todas las ecuaciones y variables utilizadas (ser autosustentable).**

En relación con lo solicitado se adjunta en Apéndice 13.1 las planillas en formato editable con la estimación de emisiones del Proyecto, con todas las ecuaciones y variables utilizadas (se autosustentable). https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/05/07/Apendice_131_Planilla_Emisiones_Atmosfericas.zip

- **Se solicita las coordenadas UTM de la ubicación de los puntos de muestreo de finos y humedad de suelos identificados en el Anexo II de del Anexo 2-9.**

En relación con lo solicitado en el cuadro a continuación se presentan las coordenadas de los puntos de Muestreo Finos y Humedad:

Cuadro

Distribución de Puntos de Muestreo de % Finos y % Humedad

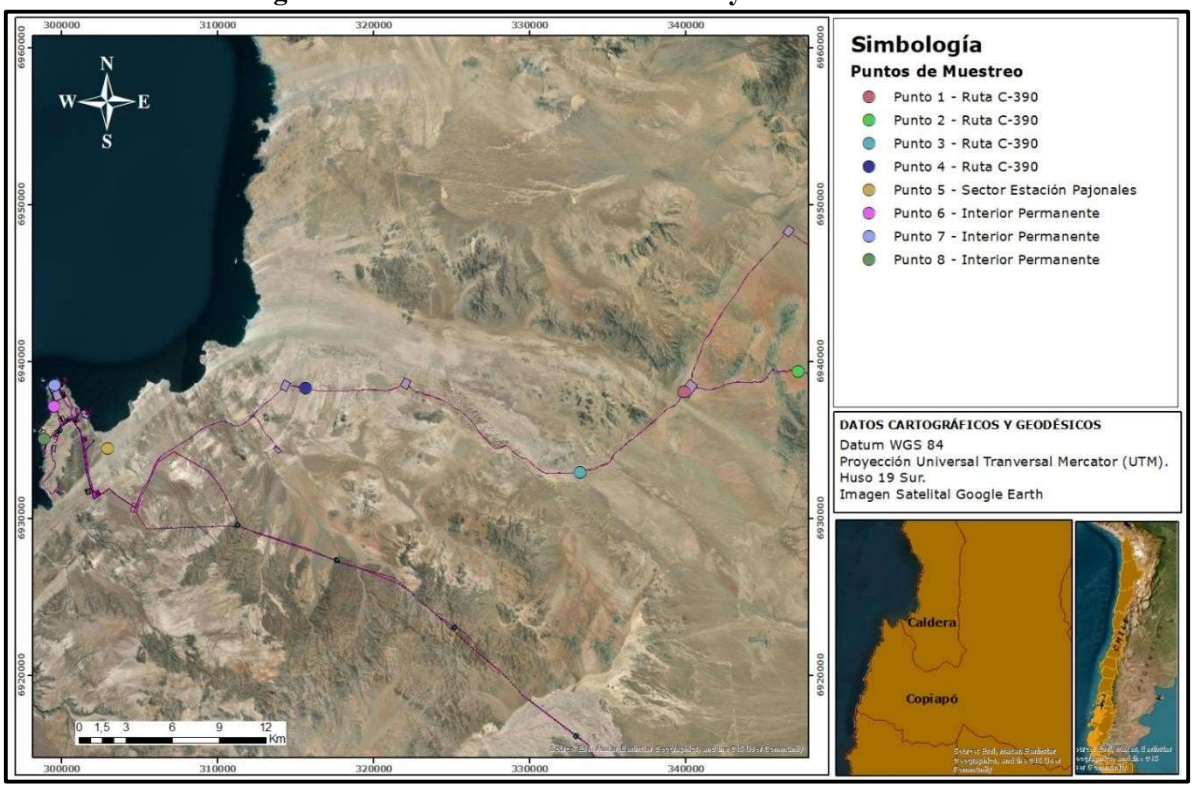
Punto de Muestreo	Coordenada Este	Coordenada Norte	Lugar de muestreo
Punto 1	339.929	6.938.059	Ruta C-390
Punto 2	347.212	6.939.371	Ruta C-390
Punto 3	333.228	6.932.958	Ruta C-390
Punto 4	315.651	6.938.331	Ruta C-390
Punto 5	302.936	6.934.450	Sector Estación Pajonales
Punto 6	299.527	6.937.153	Interior Permanente
Punto 7	299.557	6.938.510	Interior Permanente
Punto 8	298.856	6.935.077	Interior Permanente

Fuente: INERCO, 2025.

- **De la tabla 19 del informe:**
  - **Se entregan los porcentajes de finos utilizados en para el cálculo de las emisiones fugitivas por camino no pavimentados, las que provienen del muestro cuyos resultados se presentan en el Anexo II. Por lo anterior, se le solicita al Titular describir y justificar la representación de cada valor asignado con los caminos a utilizar (Interior Permanente, Interior Permanente Acceso, Fase Construcción, Botadero, entre otros). Llama profundamente la atención que el valor de finos más alto no se le haya asignado a ninguna ruta, siendo que en la respuesta 7.5 se señala explícitamente que "se procedió a realizar muestreos de suelo en ocho (8) puntos del lugar de emplazamiento del Proyecto y sus caminos de acceso (pavimentado y no pavimentado), a los cuales se les realizó análisis granulométrico y de porcentaje de humedad" (énfasis agregado).**
  - **El mismo ejercicio anterior debe realizarse para las actividades de Carga/descarga, compactación, y excavación y compactación.**
  - **En % humedad del material se utiliza un valor de 2,81. Se solicita justificar esto en consideración a que 2,81 es el valor de humedad máximo del Anexo II y que sólo se registró en 1 de los 8 muestreos. El Titular debe analizar la representatividad espacial de las humedades registradas para la asignación de un valor a cada área de Carga/descarga, compactación, y excavación y compactación.**
  - **Se debe justificar el valor 2.81 de finos utilizado en erosión eólica en las hojas de cálculo.**

En relación con lo planteado, respecto a los porcentajes de finos utilizados en para el cálculo de las emisiones fugitivas por camino no pavimentados, en la respuesta anterior se dan a conocer las coordenadas de muestreo del % de finos y % de humedad, los que se asocian a los caminos a utilizar por el Proyecto, tanto fuera como dentro de la faena, los cuales son detallados en la Figura a continuación.

Figura Puntos de muestreo de % finos y % de humedad



Fuente: INERCO, 2025.

Respecto al porcentaje de finos más alto (7,28%), el que se asocia a la muestra tomada en el Punto 5, mencionado en la respuesta anterior, Cuadro N°6 éste no ha sido incluido debido a que este constituye un valor de referencia para el Sector de Estación Pajonales, y no está emplazado en el sector de las obras del proyecto.

Con relación a lo consultado del valor 2,81, se indica que efectivamente el valor indicado se trata del porcentaje de humedad de la muestra y no el % de finos, lo cual fue corregido en el inventario de emisiones y entregado en las **Respuestas II, III y VII con sus respectivas fórmulas**. En particular, el porcentaje de finos de la actividad de erosión eólica fue modificado de 2,81 a 5,9, según lo informado en los resultados de medición. Cabe señalar que dicha corrección no afectó a los cálculos realizados en las actividades de Carga/Descarga, Compactación y Excavación. Debido a esta modificación se realiza una nueva corrida del modelo CALPUFF, donde los resultados obtenidos son expuestos en el cuadro de resultados de la última respuesta de emisiones (**en dos preguntas más**). Finalmente, se indica que el porcentaje de Humedad y de Finos para el cálculo de emisiones fue considerado en función de las coordenadas geográficas y descripción de los puntos de muestreo identificados en el cuadro a continuación.

Cuadro. Medidas de abatimiento adicionales N°6

Humectación orillas de Ruta C-10	
Impacto asociado	Reducción de emisiones atmosféricas asociadas a la resuspensión de polvo por tránsito vehicular en ruta C-10
Fase del proyecto a la que aplica	Operación

Objetivo, descripción y justificación	• Objetivo: Mitigar emisiones de polvo por la resuspensión debido al tránsito vehicular. • Descripción: Para mitigar la resuspensión de polvo, se humectarán las orillas del tramo a utilizar de la ruta C-10 de manera diaria. • Justificación: La humectación de caminos disminuye las emisiones de polvo por resuspensión.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	• Lugar: Ruta C-10 • Forma: Humectación por camión aljibe • Oportunidad: Diariamente durante fase de operación.
Medio de verificación de cumplimiento de la medida y su eficiencia	Registros fotográficos de la humectación
Forma de control y seguimiento	Durante la fase de operación se llevará una bitácora con los registros de la humectación en los diferentes tramos de la ruta C-10.

Fuente: Adenda II, Capítulo 7

- **En el Literal ii) de la respuesta 1.27 se entregan sin justificación alguna una serie de eficiencias (mitigación) de las emisiones del Proyecto. Con lo anterior, se insiste en la justificación detallada de las eficiencias. Si el Titular no puede justificar las eficiencias se debe actualizar las estimaciones del Proyecto**.

En relación con lo planteado, los antecedentes solicitados son presentados en la respuesta de la adenda Excepcional observación 1.12. A continuación, se presentan los antecedentes mencionados.

Cuadro Medidas de abatimiento Excavaciones, Fase de Construcción

Humectación Excavaciones	
Impacto asociado	Reducción de emisiones asociadas a las excavaciones a realizar durante la fase de construcción
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción
Objetivo, descripción y justificación	• Objetivo: Mitigar las emisiones de MPS, MP10, MP2,5, producto de las excavaciones durante la fase de construcción del proyecto. • Descripción: Para mitigar las emisiones de MPS, MP10 y MP2,5 producto de las excavaciones en la fase de construcción, se humectarán los frentes de trabajo. El porcentaje de eficiencia considerado es del 50%[1] en la reducción de los contaminantes correspondientes, que corresponde a un escenario conservador. • Justificación: La humectación de frentes de trabajo permite reducir las emisiones de material particulado.

Lugar, forma y oportunidad de implementación	• Lugar: Excavaciones y movimientos de tierra • Forma: Mediante el uso de cañones de línea. • Oportunidad: Durante fase de construcción del proyecto
Medio de verificación de cumplimiento de la medida y su eficiencia	Fotografías del proceso de humectación de frentes de trabajo
Forma de control y seguimiento	Durante la fase de construcción la forma de control y seguimiento corresponderá a mantener en la obra los registros fotográficos de la humectación de los frentes de trabajo y los registros de la cantidad de agua utilizada para este efecto.

Fuente: Anexo 2-9 de la Adenda del EIA

Cuadro Medidas de abatimiento Chancador de rocas, Fase de Construcción

Cañón Nebulizador	
Impacto asociado	Reducción de emisiones asociadas al proceso de chancado de rocas
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción
Objetivo, descripción y justificación	• Objetivo: Mitigar las emisiones de MPS, MP10, MP2,5, producto de la operación del chancador de rocas. • Descripción: Para mitigar las emisiones de MPS, MP10 y MP2,5 durante el proceso de chancado durante la fase de construcción, se utilizará un cañón nebulizador. El porcentaje de eficiencia considerado es del 50%[2] en la reducción de los contaminantes correspondientes. • Justificación: Mediante el uso de un cañón nebulizador, las emisiones de material particulado se reducen
Lugar, forma y oportunidad de implementación	• Lugar: Chancador de rocas • Forma: Uso de cañón nebulizador en chancador de rocas • Oportunidad: Durante fase de construcción
Medio de verificación de cumplimiento de la medida y su eficiencia	Registros fotográficos del uso del cañón nebulizador
Forma de control y seguimiento	Durante la fase de construcción la forma de control y seguimiento corresponderá a mantener en la obra los registros fotográficos de la utilización del cañón nebulizador en el chancado de rocas, además de los registros de la cantidad de agua utilizada para este efecto.

Fuente: Anexo 2-9 de la Adenda del EIA.

Cuadro Medidas de abatimiento caminos no pavimentados, Fase de Construcción

Riego en Caminos no pavimentados	
Impacto asociado	Reducción de emisiones asociadas a la resuspensión de polvo debido al tránsito vehicular
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción
Objetivo, descripción y justificación	• Objetivo: Mitigar las emisiones de MPS, MP10, MP2,5, producto del tránsito de vehículos por caminos no pavimentados • Descripción: El porcentaje de eficiencia considerado es del 50% en la reducción de los contaminantes correspondientes. • Justificación: Mediante la humectación de caminos, las emisiones de material particulado tienden a reducirse
Lugar, forma y oportunidad de implementación	• Lugar: Caminos no pavimentados interiores no permanentes • Forma: Uso de camiones aljibe para humectación • Oportunidad: Durante fase de construcción
Medio de verificación de cumplimiento de la medida y su eficiencia	• Registros fotográficos del proceso de humectación de caminos
Forma de control y seguimiento	Durante la fase de construcción la forma de control y seguimiento corresponderá a mantener en la obra los registros fotográficos de la humectación realizada en los caminos, además de los registros de la cantidad de agua utilizada para este efecto.

Fuente: Anexo 2-9 de la Adenda del EIA

Cuadro Medidas de abatimiento caminos no pavimentados, Fase de Construcción

Aplicación de Cape Seal	
Impacto asociado	Reducción de emisiones asociadas a la resuspensión de polvo debido al tránsito vehicular
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción

Objetivo, descripción y justificación	• Objetivo: Mitigar las emisiones de MPS, MP10, MP2,5, producto del tránsito de vehículos. • Descripción: El porcentaje de eficiencia considerado es del 90% en la reducción de los contaminantes correspondientes. • Justificación: La aplicación del producto CAPE SEAL permite una reducción considerable de las emisiones de material particulado.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	• Lugar: Caminos no pavimentados no permanentes y caminos exteriores • Forma: Aplicación de producto Cape Seal en caminos no pavimentados • Oportunidad: Durante Fase de construcción
Medio de verificación de cumplimiento de la medida y su eficiencia	Registros fotográficos de la aplicación del producto
Forma de control y seguimiento	Durante la fase de construcción la forma de control y seguimiento corresponderá a mantener en la obra los registros fotográficos de la aplicación del producto.

Fuente: Anexo 2-9 de la Adenda del EIA

Cuadro Medidas de abatimiento caminos no pavimentados, Fase de Operación

Aplicación de Cape Seal	
Impacto asociado	Reducción de emisiones asociadas a la resuspensión de polvo debido al tránsito vehicular
Fase del proyecto a la que aplica	Operación
Objetivo, descripción y justificación	• Objetivo: Mitigar las emisiones de MPS, MP10, MP2,5, producto del tránsito vehicular durante la fase de Operación del proyecto. • Descripción: El porcentaje de eficiencia considerado es del 90% en la reducción de los contaminantes correspondientes. • Justificación: La aplicación del producto CAPE SEAL permite una reducción considerable de las emisiones de material particulado.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	• Lugar: Caminos no pavimentados internos y externos • Forma: Aplicación de producto Cape Seal en caminos no pavimentados • Oportunidad: Durante Fase de Operación
Medio de verificación de cumplimiento de la medida y su eficiencia	Registros fotográficos de la aplicación del producto

Forma de control y seguimiento	Durante la fase de operación la forma de control y seguimiento corresponderá a mantener en la obra los registros fotográficos de la aplicación del producto.

Fuente: Anexo 2-9 de la Adenda del EIA

Cuadro Medidas de abatimiento adicionales N°1

Cierre perimetral de puntos de acopio de material y puntos de traspasos	
Impacto asociado	Reducción de emisiones atmosféricas asociadas a la resuspensión de polvo por tránsito de personal, Maquinaria y vehículos.
Fase del proyecto a la que aplica	Operación
Objetivo, descripción y justificación	• Objetivo: Mitigar emisiones de polvo por la resuspensión debido al tránsito de personal, Maquinaria y vehículos. • Descripción: Para mitigar la resuspensión de polvo, se instalarán cierras perimetrales en cada punto de acopio de material y puntos de traspaso. • Justificación: Los cierres perimetrales impiden el trtansito no autorizado ni contemplado de personal y vehículos por puntos de acopio de material, disminuyendo la resuspención de polvo.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	• Lugar: Puntos de acopio de material. • Forma: Instalación de Cercos perimetrales • Oportunidad: Permanente
Medio de verificación de cumplimiento de la medida y su eficiencia	• Registros fotográficos Cierre perimetral instalados y revisión anual de estado.
Forma de control y seguimiento	• Durante la fase de operación se llevará una bitácora con los registros de las mantenciones y revisiones realizadas en los cierres perimetrales.

Fuente: Anexo 2-9 de la Adenda del EIA.

Cuadro Medidas de abatimiento adicionales N°2

Estándar de emisión EURO III o superior	
Impacto asociado	Minimizar emisiones asociadas a la combustión interna de vehículos
Fase del proyecto a la que aplica	Operación

Objetivo, descripción y justificación	• Objetivo: Establecer un estándar mínimo de emisiones respecto a la combustión interna de vehículos. • Descripción: En la actividad de transporte de personal, insumos y otros que requiera el proyecto durante la fase de operación, se preferirán aquellos transportistas cuyas flotas cuenten con vehículos con estándar de emisión EURO III o superior. También se exigirá que los vehículos cuenten con sus mantenciones regulares. • Justificación: Se toma como referencia el inventario de emisiones presentado en el anexo 2-9 de la Adenda, el cual toma como caso más desfavorable el estándar de emisión EURO III.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	• Lugar: Caminos transitados durante fase de operación. • Forma: Mediante la contratación de empresa transportista que cumpla con los estándares. • Oportunidad: Al momento de firmar contrato con transportistas se exigirá como mínimo que los vehículos a utilizar tengan el estándar EURO III o superior.
Medio de verificación de cumplimiento de la medida y su eficiencia	Registros de las mantenciones de los vehículos y revisión técnica al día
Forma de control y seguimiento	Durante la fase de operación la forma de control y seguimiento corresponderá a mantener en la obra copia de los certificados de la revisión técnica al día de los vehículos utilizados en el proyecto.

Fuente: Adenda II, Capítulo 7.

Cuadro. Medidas de abatimiento adicionales N°3

Mantención pavimento	
Impacto asociado	Reducción de emisiones atmosféricas asociadas a la resuspensión de polvo por tránsito vehicular en ruta C-10
Fase del proyecto a la que aplica	Operación

Objetivo, descripción y justificación	• Objetivo: Apoyar mantención de pavimento en ruta C-10. • Descripción: El titular apoyará la mantención del pavimento mediante el reporte a la Dirección de Vialidad acerca de baches o grietas que se hayan producido en dicho tramo y puedan aumentar la emisión de partículas producto de la mayor fricción y vibración que se produce en las ruedas de los vehículos. Además, se realizarán inspecciones a dicho tramo después de eventos climáticos extremos. • Justificación: Los baches o grietas en calles pueden aumentar la emisión de partículas producto de la mayor fricción y vibración que se produce en las ruedas de los vehículos.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	• Lugar: Ruta C-10 • Forma: Reportes del estado de la Ruta C-10 a la autoridad • Oportunidad: Durante fase de operación del proyecto
Medio de verificación de cumplimiento de la medida y su eficiencia	Registros fotográficos de los baches y grietas
Forma de control y seguimiento	Durante la fase de operación la forma de control y seguimiento corresponderá a mantener en la obra los registros de los baches y grietas informados a la Dirección de vialidad.

Fuente: Adenda II, Capítulo 7.

Cuadro Medidas de abatimiento adicionales N°4

Límite de velocidad	
Impacto asociado	Reducción de emisiones atmosféricas asociadas a la resuspensión de polvo por tránsito vehicular en ruta C-10
Fase del proyecto a la que aplica	Operación
Objetivo, descripción y justificación	• Objetivo: Disminuir las emisiones respecto a la resuspensión de polvo en ruta C-10. • Descripción: En los bordes de los caminos suele acumularse polvo que puede ser levantado por el tránsito vehicular. Al respecto, se instruirá a los transportistas desplazarse en dicho tramo a una menor velocidad para evitar la resuspensión de partículas, complementando lo anterior con la señalización respectiva. • Justificación: Las emisiones por resuspensión de polvo de caminos está relacionada con la velocidad de los

	vehículos que la transitan
Lugar, forma y oportunidad de implementación	• Lugar: Ruta C-10 • Forma: Instalación de señalética correspondiente • Oportunidad: Durante fase de operación
Medio de verificación de cumplimiento de la medida y su eficiencia	Instalación de señaléticas de límite de velocidad en tramos de la ruta C-10
Forma de control y seguimiento	Durante la fase de operación la forma de control y seguimiento anual corresponderá a mantener un registro fotográfico que de cuenta del buen estado de la señalética.

Fuente: Adenda II, Capítulo 7.

Cuadro. Medidas de abatimiento adicionales N°5

Distribución de flota vehicular	
Impacto asociado	Reducción de emisiones atmosféricas asociadas a la resuspensión de polvo por tránsito vehicular en ruta C-10
Fase del proyecto a la que aplica	Operación
Objetivo, descripción y justificación	• Objetivo: Evitar que el polvo acumulado se levante debido al tránsito vehicular. • Descripción: Para evitar que el polvo acumulado en los bordes del camino se levante, se procurará distribuir el flujo vehicular de tal manera de evitar que una gran cantidad de vehículos utilicen dicho tramo de manera simultánea. • Justificación: Tener control del número de vehículos que van a transitar por la ruta C-10 diariamente, de manera de disminuir las emisiones de polvo.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	• Lugar: Ruta C-10 • Forma: Planificación del número de viajes diarios por ruta C-10 • Oportunidad: Durante Fase de

	Operación
Medio de verificación de cumplimiento de la medida y su eficiencia	• Informe con planificación de viajes diarios
Forma de control y seguimiento	• La forma de control y seguimiento es mantener los informes dentro de las instalaciones, indicando las fechas y horas de tránsito.

Fuente: Adenda II, Capítulo 7.

Cuadro. Medidas de abatimiento adicionales N°6

Humectación orillas de Ruta C-10	
Impacto asociado	Reducción de emisiones atmosféricas asociadas a la resuspensión de polvo por tránsito vehicular en ruta C-10
Fase del proyecto a la que aplica	Operación
Objetivo, descripción y justificación	• Objetivo: Mitigar emisiones de polvo por la resuspensión debido al tránsito vehicular. • Descripción: Para mitigar la resuspensión de polvo, se humectarán las orillas del tramo a utilizar de la ruta C-10 de manera diaria. • Justificación: La humectación de caminos disminuye las emisiones de polvo por resuspensión.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	• Lugar: Ruta C-10 • Forma: Humectación por camión aljibe • Oportunidad: Diariamente durante fase de operación.
Medio de verificación de cumplimiento de la medida y su eficiencia	Registros fotográficos de la humectación
Forma de control y seguimiento	Durante la fase de operación se llevará una bitácora con los registros de la humectación en los diferentes tramos de la ruta C-10.

Fuente: Adenda II, Capítulo 7

- Como se puede observar, el Titular deberá presentar una nueva estimación de emisiones, la que deberá venir en un formato editable (.xls) y deberá ser autosustentable y con las fórmulas integradas en las celdas que correspondan. Posterior a esto, se deberá actualizar el modelo de calidad del aire, el cual deberá incorporar la actualización de la norma de MP10 antes observada.

En relación con los solicitado, de acuerdo a lo presentado en las respuestas II, III y V, se realizó adecuación de inventario de emisiones y se realizó una nueva modelación atmosférica (Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/05/05/Anexo_12_Inventario_Emisiones_y_modelacion_de_calidad_del_aire_Rev0.pdf), la cual presenta los siguientes resultados:

Cuadro. Resultados Modelación Atmosférica

Receptor	MP2,5 (µg/m³) Modelación Actual				MP10 (µg/m³) Modelación Actual				MP2,5 (µg/m³) Modelación EIA				MP10 (µg/m³) Modelación EIA				Diferencia MP2,5 %		Diferencia MP2,5 %	
	Media Anual	AP/LN	P98 Diario	AP/LN	Media Anual	AP/LN	P98 Diario	AP/LN	Media Anual	AP/LN	P98 Diario	AP/LN	Media Anual	AP/LN	P98 Diario	AP/LN	Media Anual	P98 Diario	Media Anual	P98 Diario
1	0,10	0,52%	0,23	0,45%	0,42	0,83%	0,8	0,63%	0,10	0,50%	0,21	0,42%	0,40	0,80%	0,79	0,61%	0,02%	0,03%	0,03%	0,02%
2	0,13	0,67%	0,24	0,48%	0,51	1,02%	0,9	0,72%	0,13	0,65%	0,22	0,44%	0,49	0,98%	0,90	0,69%	0,02%	0,04%	0,04%	0,03%
3	1,17	5,84%	3,66	7,32%	3,30	6,60%	10,2	7,87%	1,14	5,70%	3,58	7,16%	3,32	6,64%	9,98	7,68%	0,14%	0,16%	-0,04%	0,19%
5	1,76	8,82%	4,68	9,36%	6,48	12,95%	15,4	11,81%	1,73	8,65%	4,53	9,06%	6,45	12,90%	15,11	11,62%	0,17%	0,30%	0,05%	0,19%
6	1,04	5,22%	2,79	5,57%	3,78	7,56%	8,8	6,78%	1,02	5,10%	2,65	5,30%	3,76	7,52%	8,42	6,48%	0,12%	0,27%	0,04%	0,30%
7	0,89	4,43%	2,09	4,19%	3,34	6,69%	7,5	5,78%	0,88	4,40%	2,09	4,18%	3,36	6,72%	7,44	5,72%	0,03%	0,01%	-0,03%	0,05%
8	0,10	0,49%	0,22	0,45%	0,52	1,03%	1,2	0,95%	0,09	0,45%	0,21	0,42%	0,48	0,96%	1,17	0,90%	0,04%	0,03%	0,07%	0,05%
9	0,25	1,25%	0,68	1,36%	1,77	3,55%	5,5	4,25%	0,24	1,20%	0,66	1,32%	1,71	3,42%	5,49	4,22%	0,05%	0,04%	0,13%	0,02%
10	0,48	2,41%	1,19	2,39%	1,99	3,97%	4,4	3,41%	0,46	2,30%	1,14	2,28%	1,92	3,84%	4,32	3,32%	0,11%	0,11%	0,13%	0,09%
11	1,16	5,79%	3,65	7,31%	3,37	6,74%	10,0	7,67%	1,15	5,75%	3,67	7,34%	3,42	6,84%	9,85	7,58%	0,04%	-0,03%	-0,10%	0,10%
12	0,83	4,13%	1,89	3,77%	3,19	6,37%	7,0	5,37%	0,83	4,15%	1,89	3,78%	3,23	6,46%	7,02	5,40%	-0,02%	-0,01%	-0,09%	-0,03%
13	0,48	2,41%	1,19	2,38%	1,98	3,97%	4,4	3,42%	0,46	2,30%	1,14	2,28%	1,92	3,84%	4,31	3,32%	0,11%	0,10%	0,13%	0,10%
14	0,13	0,67%	0,24	0,48%	0,51	1,02%	0,9	0,72%	0,13	0,65%	0,22	0,44%	0,49	0,98%	0,90	0,69%	0,02%	0,04%	0,04%	0,03%
15	0,06	0,32%	0,15	0,29%	0,27	0,55%	0,6	0,43%	0,06	0,30%	0,14	0,28%	0,26	0,52%	0,54	0,42%	0,02%	0,01%	0,03%	0,01%
16	1,76	8,82%	4,68	9,36%	6,48	12,95%	15,4	11,81%	1,73	8,65%	4,53	9,06%	6,45	12,90%	15,11	11,62%	0,17%	0,30%	0,05%	0,19%
17	1,22	6,11%	3,36	6,72%	4,20	8,39%	10,5	8,09%	1,19	5,95%	3,28	6,56%	4,17	8,34%	10,40	8,00%	0,16%	0,16%	0,05%	0,09%
18	1,22	6,09	3,35	6,70	4,18	8,36%	10,5	8,04%	1,19	5,95	3,26	6,52	4,15	8,30	10,34	7,95	0,14%	0,18%	0,06%	0,09%

		%		%						%		%		%		%			
19	1,21	6,06%	3,33	6,65%	4,16	8,32%	10,4	7,97%	1,18	5,90%	3,26	6,52%	4,13	8,26%	10,24	7,88%	0,16%	0,13%	0,06%	0,09%
20	1,22	6,09%	3,35	6,70%	4,19	8,38%	10,5	8,05%	1,19	5,95%	3,29	6,58%	4,16	8,32%	10,35	7,96%	0,14%	0,12%	0,06%	0,09%
21	1,76	8,82%	4,68	9,36%	6,48	12,95%	15,4	11,81%	1,73	8,65%	4,53	9,06%	6,45	12,90%	15,11	11,62%	0,17%	0,30%	0,05%	0,19%
Limite	20		50		50		130		20		50		50		130					

Fuente: INERCO, 2025.

En comparación con la modelación presentada en la EIA, se observa que los valores inicialmente reportados, en relación con los modificados por el cambio en el porcentaje de finos (de 2,81% a 5,9%), no varían en más de un 1% respecto al límite normativo vigente.

Además, en el Apéndice 13.1 se entregan las planillas en formato editable (.xls) con las fórmulas integradas. https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/05/07/Apendice_131_Planilla_Emisiones_Atmosfericas.zip

En relación con el ANEXO 3.13 DESIERTO FLORIDO

El Titular señala que "El esquema de muestreo corresponde a un muestreo estratificado dirigido, donde ya se conocen los sectores donde se va a realizar el estudio. Estos específicamente corresponden al área de influencia descrita en la línea de base del proyecto y se dirige preferentemente a las distintas formaciones vegetales descritas en el EIA (actualizadas en adenda Nº 1) y a las obras de construcción, ya que es, en estas áreas donde se producirá el real impacto del proyecto". Respecto a estas afirmaciones, se solicita:

- **Para validar el diseño de muestreo empleado se debe Justificar técnicamente la relación entre las especies geófitas, las "formaciones vegetacionales descritas en el EIA" y las superficies a intervenir por el Proyecto. Se estima que el diseño de muestreo debió estar asociado al tipo de sustrato y no al tipo de dominancia y cobertura de la vegetación, por lo que el diseño no es válido. Es importante destacar que en la respuesta 7.3 de la Adenda técnica el Titular asocia las formaciones vegetales a la presencia de humedad atmosférica: "Dichas formaciones (vegetales) son más bien la expresión de mayores niveles de humedad atmosférica, sin relación directa con las características intrínsecas del suelo que las sostiene"**
- **Justificar técnicamente la ubicación de los puntos de muestreo. Esto es especialmente relevante en el sector de las Obras portuarias, ya que no se muestrearon importantes sectores de intervención tipo "áreal". Además, se observan distancias de aproximadamente 3 km entre puntos.**

En relación con lo planteado se aclara que el esquema de muestreo empleado, basado en un enfoque estratificado dirigido, fue diseñado específicamente para caracterizar las áreas con potencial impacto directo del proyecto, priorizando las zonas descritas en la línea de base. Este diseño se centró en las formaciones vegetales, considerando que estas reflejan las condiciones ecológicas del área, incluidas la interacción con la humedad atmosférica y la posible presencia de especies geófitas. Las metodologías empleadas tanto para LdB de formaciones vegetacionales como de especies geófitas se ajustan a las recomendaciones metodológicas establecidas en la Guía para la Descripción del Área de Influencia: Descripción de los Componentes Suelo, Flora y Fauna de Ecosistemas Terrestres en el SEIA (SEA, 2015) y la reciente Guía Metodológica para la Descripción de Ecosistemas Terrestres (SEA, 2024).

En el contexto del ecosistema del desierto costero, donde ocurre el fenómeno del desierto florido, las formaciones vegetales están determinadas no solo por las características del sustrato, sino también por factores climáticos como la humedad atmosférica. Estas formaciones actúan como indicadores indirectos de la disponibilidad de recursos hídricos, un factor

esencial para la germinación y desarrollo de especies geófitas. Por ello, priorizar las formaciones vegetales en el diseño de muestreo permite identificar áreas de alta sensibilidad ecológica, especialmente bajo las condiciones variables propias de este ecosistema.

En cuanto a la sugerencia de asociar el muestreo al tipo de sustrato, se aclara que el proyecto incorporó un análisis complementario de las características del suelo en las áreas de intervención. Este análisis respaldó la selección de los puntos de muestreo más relevantes. Sin embargo, los criterios de dominancia y cobertura vegetal fueron considerados prioritarios, ya que integran tanto las características del sustrato como las influencias climáticas. Este enfoque se ajusta a los principios ecológicos del fenómeno del desierto florido y asegura una mayor representatividad de las áreas estudiadas.

Respecto a la ubicación de los puntos de muestreo, en sectores como las obras portuarias, la selección de puntos se realizó para garantizar la cobertura adecuada de las zonas de intervención, tomando en cuenta las características específicas del terreno y las formaciones vegetales presentes. Aunque se observaron distancias de hasta 3 km entre puntos, estas se establecieron considerando la escala y los objetivos del muestreo, asegurando una caracterización representativa de las áreas de impacto directo.

- **El día 11 de septiembre de 2022 Cooperativa.cl3 señalaba que "César Pizarro del Departamento de Áreas Silvestres protegidas de la Conaf, sostuvo a El Mercurio que "se esperan grandes extensiones de flores en las provincias de Huasco y Copiapó desde la segunda quincena de septiembre y primera quincena de octubre"" (énfasis agregado). No obstante, en el acápite 5.3 del Anexo 3.13 se indica que la campaña de terreno se realizó entre los días 11 y 15 de septiembre de 2022. Debido a lo anterior, se considera que la campaña de muestreo realizada no se ejecutó en la época de máxima expresión de biodiversidad, por lo que los resultados del estudio no poseen representatividad en cuanto a la riqueza y abundancia del fenómeno del desierto florido.**

En relación con lo planteado relativo a la validez del diseño de muestreo respecto a la temporalidad, es importante señalar que la campaña de terreno realizada entre el 11 y el 15 de septiembre de 2022 fue específicamente planificada para capturar las especies asociadas al fenómeno del Desierto Florido, un fenómeno climático natural y temporal que se presenta en la región de Atacama y que ocurrió en dicho año. Durante este período, se lograron registrar 52 especies asociadas al hábito herbáceo, de las cuales 15 corresponden a especies identificadas con el desierto florido, conforme a la referencia de Cerda & Mercader (2020).

Cabe señalar que el desierto florido es un fenómeno esporádico que ocurre bajo condiciones climáticas específicas y que puede variar en su intensidad y alcance según el año. Aunque la campaña de muestreo no se haya realizado durante el pico máximo de este evento, los resultados obtenidos siguen siendo representativos del fenómeno. Esto se debe a que se capturó una amplia diversidad de especies asociadas al desierto florido, incluyendo una variedad significativa de especies herbáceas y geófitas, que son indicativas de este fenómeno. Estas especies, que son típicas de la manifestación del desierto florido, reflejan de manera adecuada las condiciones ecológicas y climáticas del área de influencia del Proyecto, permitiendo que el estudio sea representativo y válido para evaluar los impactos del proyecto, a pesar de no coincidir con el pico exacto del fenómeno.

Adicionalmente, las proyecciones disponibles al momento de la planificación, incluidas las declaraciones de la Corporación Nacional Forestal (CONAF), indicaban que las floraciones iniciales se presentarían desde la segunda quincena de agosto (https://www.gob.cl/noticias/vive-el-desierto-florido-informate-disfruta-y-cuida-estefenomeno-natural-unico-y-maravilloso-de-la-region-de-atacama/).

- **El área de intervención del sector Obras portuarias es de 257,62 ha mientras que el estudio del Anexo 3.13 ejecutó un total 9 cuadrantes en los que se ejecutaron 40 parcelas de muestreo de 1x1 m, con una superficie efectiva de muestreo de 0,004 ha. La superficie de muestreo en el sector Obras portuarias representa el 0,0016% del área de intervención.**

- **Asimismo, el área de intervención de las Obras lineales posee 578,78 ha, en donde se ejecutaron 34 cuadrantes en los que la superficie efectiva que se muestreó corresponde a 0,017 ha. La superficie de muestreo en el sector Obras lineales representa el 0,0029% del área de intervención.**
- **Es así que se concluye que el muestreo realizado no posee representatividad respecto a las áreas a intervenir, en especial respecto a las especies asociadas al desierto florido.**

En relación con lo planteado, se informa que se realizó una campaña de terreno entre el 11 y el 15 de septiembre de 2022, enfocada en prospectar los sectores del proyecto con especial atención a las especies asociadas al fenómeno del Desierto Florido. Los resultados, presentados en el Anexo 3.13 Estudio de caracterización de geófitas y flora herbácea del Desierto Florido de la Adenda Complementaria, permitieron identificar un total de 52 especies herbáceas, de las cuales 15 están vinculadas específicamente al Desierto Florido, según Cerda y Mercader (2020).

El diseño de muestreo adoptado fue de tipo estratificado dirigido, consistente en la distribución de 43 cuadrantes de 1 ha cada uno, dentro de los cuales se implementaron 5 parcelas de 1x1 m, totalizando 215 puntos de muestreo. Este enfoque se ajusta a las recomendaciones metodológicas establecidas en la Guía para la Descripción del Área de Influencia: Descripción de los Componentes Suelo, Flora y Fauna de Ecosistemas Terrestres en el SEIA (SEA, 2015) y la Guía Metodológica para la Descripción de Ecosistemas Terrestres (SEA, 2024).

En cuanto a la representatividad espacial del muestreo en las áreas de intervención, se reconoce que la superficie efectiva de muestreo representa un 0,0016% en el sector de Obras Portuarias (257,62 ha) y un 0,0029% en el sector de Obras Lineales (578,78 ha). Sin embargo, es importante destacar que el diseño metodológico de parcelas de 1x1 m es considerado válido y recomendado para la caracterización de vegetación herbácea y geófitas, como lo señala la sección 1.2.2 de la Guía SEA (2015) y la sección 3.2.2 de la Guía SEA (2024). Ambas guías indican que, para coberturas herbáceas, las parcelas de 1 a 2 m² son adecuadas para representar la composición florística, la abundancia de especies y la cobertura del suelo en este tipo de ecosistemas.

Asimismo, la metodología aplicada está respaldada por estudios como el de Cain y Castro de Oliveira (1995), que avalan su efectividad para evaluar vegetación homogénea. Este enfoque, alineado con las mejores prácticas internacionales y las normativas nacionales, permite una caracterización precisa de las especies herbáceas y geófitas, cumpliendo con los requerimientos establecidos en el artículo 6 del D.S. N°40/2012 del MMA.

De acuerdo a lo mencionado anteriormente, sí es posible señalar que el muestreo realizado posee la representatividad necesaria respecto a las áreas a intervenir, en especial respecto a las especies asociadas al desierto florido. Esto se complementa con las numerosas campañas ejecutadas a lo largo del EIA, las cuales se presentan a continuación:

Cuadro. Campañas ejecutadas a lo largo del EIA.

CAMPAÑA	FECHA	TEMPORADA	N° PROFESIONALES
Campaña 1	2-6 octubre 2017	Primavera	2 profesionales
Campaña 2	27-30 noviembre 2017	Primavera	2 Profesionales
Campaña 3	5-8 junio de 2018	Otoño	6 Profesionales
Campaña 4	9-12 septiembre de 2018	Invierno	4 Profesionales
Campaña 5	7-10 enero de 2019	Verano	4 Profesionales
Campaña 6	10-16 octubre de 2019	Primavera	6 profesionales
Campaña 7	17-21 diciembre de 2019	Primavera	4 profesionales
Campaña 8	Mayo de 2021	Otoño	
Campaña 9	Diciembre de 2021	Primavera	8 profesionales
Campaña 10 (Informe	11-15 septiembre 2022	Invierno	-

geófitas)			

Fuente: INERCO, 2025.

- El estudio de la Adenda Complementaria no registró los géneros Sisyrinchium, Alstroemeria, Dioscorea, y otras especies registradas en el Anexo 3.9.5 "Informe de geófitas" del EIA. Esto viene a confirmar la falta de representatividad espacio temporal del estudio.

En relación con lo planteado el Titular reconoce que algunas especies como Sisyrinchium, Alstroemeria y Dioscorea no fueron registradas en el estudio de la Adenda Complementaria, aunque estas fueron documentadas en el Anexo 3.9.5 del EIA. Sin embargo, cabe destacar que la presencia de geófitas, especialmente en zonas con condiciones ambientales extremas, como el desierto costero, es altamente dependiente de factores climáticos estacionales y de la variabilidad en las precipitaciones. En muchos casos, estas especies solo emergen bajo condiciones favorables, como lo demuestra el fenómeno del desierto florido, lo que puede explicar su ausencia en la campaña de terreno ejecutada en dicha fecha. Esta naturaleza esporádica no necesariamente indica una falta de representatividad en el estudio, sino que refleja las fluctuaciones naturales de los ecosistemas en respuesta a condiciones climáticas cambiantes.

El diseño de muestreo utilizado fue un muestreo estratificado dirigido, enfocado en las formaciones vegetales que son indicadoras de condiciones ambientales propicias para la aparición de geófitas. Este enfoque fue seleccionado porque las formaciones vegetales reflejan la interacción entre el sustrato y la humedad atmosférica, factores críticos para la aparición de estas especies. Aunque en algunas áreas el muestreo no registró las especies mencionadas, esto puede deberse a la naturaleza cíclica de las geófitas y las condiciones climáticas durante la campaña de terreno. El diseño de muestreo priorizó áreas de mayor sensibilidad ecológica dentro de la zona de influencia directa del proyecto, basándose en criterios tanto de vegetación dominante como de características ambientales.

Por otra parte, el Servicio Agrícola Ganadero (SAG, 2021) respalda esta información al señalar: "La descripción de la vegetación desde un punto de vista fisionómico hace referencia a dos aspectos: su estructura y su distribución espacial. La estructura está relacionada con la composición florística de una comunidad vegetal, y la distribución espacial, con la manera en que dicha comunidad ocupa el espacio". Al realizar una línea base, es posible identificar las especies presentes, la singularidad ambiental del área de influencia (en este caso, la formación vegetacional) y la superficie a intervenir, en función del área ocupada por las comunidades vegetales existentes.

Tal como se mencionó en la respuesta anterior, en base a los antecedentes presentados, es posible afirmar que el muestreo realizado para el estudio tiene la representatividad adecuada. Esto se justifica también, con las numerosas campañas ejecutadas a lo largo del EIA, las cuales se presentan a continuación:

Cuadro. Campañas ejecutadas a lo largo del EIA.

CAMPAÑA	FECHA	TEMPORADA	N° PROFESIONALES
Campaña 1	2-6 octubre 2017	Primavera	2 profesionales
Campaña 2	27-30 noviembre 2017	Primavera	2 Profesionales
Campaña 3	5-8 junio de 2018	Otoño	6 Profesionales
Campaña 4	9-12 septiembre de 2018	Invierno	4 Profesionales
Campaña 5	7-10 enero de 2019	Verano	4 Profesionales
Campaña 6	10-16 octubre de 2019	Primavera	6 profesionales
Campaña 7	17-21 diciembre de 2019	Primavera	4 profesionales
Campaña 8	Mayo de 2021	Otoño	
Campaña 9	Diciembre de 2021	Primavera	8 profesionales

Campaña 10 (Informe geófitas)	11-15 septiembre 2022	Invierno	

Fuente: INERCO, 2025.

- **Debido a problemas en el diseño del muestreo y a la falta de representación temporal y espacial, el estudio presentado no entrega la información necesaria para descartar los ECC del artículo 6 del DS 40/12 del MMA, por lo que el Titular deberá realizar su actualización.**

  Posterior a la actualización, se deberá incorporar a la evaluación de impacto del Proyecto las especies en categoría de conservación, las singularidades en la flora y considerar el impacto sobre los recursos propios del país que sean escasos, únicos y representativos (artículo 6 del DS 40/12 del MMA).

Respecto a lo señalado se informa que el Titular llevó a cabo una campaña de terreno entre el 11 y 15 de septiembre de 2022, en la que se prospectaron todos los sectores del proyecto, con especial énfasis en las especies del Desierto Florido, la cual se presentó en el Anexo. 3.13 Estudio caracterización geófitas Desierto Florido, de la Adenda Complementaria. Dentro de los resultados de dicha campaña se lograron capturar evidencia de 52 especies asociadas al hábito herbáceo, de las cuales 15 corresponden a especies asociadas al desierto florido de acuerdo con Cerda & Mercader, 2020 **(Ver Excel denominado "Herbáceas y Desierto Florido 16102024" https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/05/07/Apendice_132_Herbaceas_y_Desierto_Florido.zip)**. El tipo de muestreo aplicado corresponde al estratificado dirigido, abarcando 43 cuadrantes de 1 ha cada uno, en los cuales se distribuyeron aleatoriamente 5 parcelas de 1x1 m, totalizando 215 puntos de muestreo. Esta metodología fue adecuada para la caracterización de especies herbáceas y geófitas, alineada con las recomendaciones de la Guía para la Descripción del Área de Influencia: Descripción de los componentes suelo, flora y fauna de Ecosistemas Terrestes en el SEIA (SEA, 2015) y la reciente publicada Guía Metodológica para la Descripción de Ecosistemas Terrestres (SEA, 2024).

La información proporcionada en el Anexo 3.13, revela varias especies importantes que no fueron registradas en la Línea de Base inicial debido a su naturaleza temporal. Esto pone de manifiesto que la reciente campaña logró captar datos significativos producto del fenómeno del Desierto Florido, lo que fue considerado en la evaluación de los impactos ambientales, y para los cuales se proponen las respectivas medidas de mitigación y compensación.

Cabe señalar que el desierto florido es un fenómeno esporádico que ocurre bajo condiciones climáticas específicas y que puede variar en su intensidad y alcance según el año. En dicha campaña se capturó una amplia diversidad de especies asociadas al desierto florido, incluyendo una variedad significativa de especies herbáceas y geófitas, que son indicativas de este fenómeno. Estas especies, que son típicas de la manifestación del desierto florido, reflejan de manera adecuada las condiciones ecológicas y climáticas del área de influencia del Proyecto, permitiendo que el estudio sea representativo y válido para evaluar los impactos del proyecto y descartar los ECC establecidos en el artículo 6 del D.S N° 40/2012 del MMA. Se aclara que tanto la evaluación de impactos como lo establecido en el artículo 6 es reevaluado en la Adenda Excepcional.

- **Se solicita entregar una planilla (.xls) que compare el listado de herbáceas registradas en cada campaña de Línea de Base y las herbáceas registradas en el Anexo 3.13, identificando cuales se asocian o no al fenómeno del desierto florido. La información aportada en la Adenda complementaria aporta una cantidad de especies importante que no habían sido identificadas en la Línea de base, develando que esta última tampoco es válida para la correcta evaluación de los impactos ambientales.**

En relación a lo solicitado se informa que el Titular ha elaborado la planilla solicitada adjunta en el Apéndice 13.2 de la Adenda Excepcional, en formato Excel denominado "Herbáceas y Desierto Florido", donde se realiza una comparación de las especies herbáceas registradas en cada campaña de Línea de Base con las reportadas en el Anexo 3.13 del EIA,

identificando cuáles están asociadas al fenómeno del Desierto Florido y cuáles no. https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/05/07/Apendice_132_Herbaceas_y_Desierto_Florido.zip

Es relevante mencionar que el notable aumento en la diversidad de especies se relaciona directamente con la campaña complementaria efectuada entre el 11 y el 15 de septiembre de 2022, periodo en el cual se produjo el fenómeno del Desierto Florido en la región. Este fenómeno, que es temporal y natural, permitió la identificación de una amplia variedad de especies herbáceas que no habían sido documentadas previamente.

La información proporcionada en la Adenda Complementaria, especialmente en el Anexo 3.13, revela varias especies importantes que no fueron registradas en la Línea de Base inicial debido a su naturaleza temporal. Esto pone de manifiesto que la reciente campaña logró captar datos significativos producto del fenómeno del Desierto Florido, lo que fue considerado en la evaluación de los impactos ambientales, y para los cuales se proponen las respectivas medidas de mitigación y compensación.

En relación con el ANEXO 6.2 ESTUDIO DE RUIDO Y VIBRACIONES

- **El Titular debe delimitar y mostrar gráficamente el área de influencia**.

En relación con lo solicitado respectoa al área de influencia, es importante recordar, que el área de influencia se asocia al objeto de protección, que en este caso corresponde a la fracción del área del hábitat relevante de los grupos de fauna nativa evaluados (aves, mamíferos y reptiles) donde se perturban los ruidos basales por acción de las emisiones de ruido terrestres (aéreos) originados en las distintas fases del proyecto. La delimitación y representación gráfica de las áreas de influencia para los grupos de aves, mamíferos y reptiles son expuestos en la actualización del estudio de ruido terrestre presentado en el Anexo 7.3 de la adenda excepcional. https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/05/07/Anexo_73_Estudio_Ruido_terrestre_fauna.zip

- **Se solicita indicar y describir detalladamente cuales fueron los criterios para la determinación de los "Hábitat Relevante" (HR).**

En relación a los seis Hábitats de Relevancia indicados en el numeral 4.2 del Anexo 6.2 Estudio de Ruido y Vibraciones, cabe señalar que estos son identificados en relación a su valor tanto por los registros de actividad de especies, relacionado con las líneas de base del Proyecto, así como las áreas que se presentan como relevantes debido a que en estas se ejecutarán medidas de manejo de fauna tendientes a minimizar los impactos sobre especies de fauna vertebrada.

Los Hábitats de Relevancia HR1 y HR2, correspondientes a Isla Cima Cuadrada e Islotes Cachitos, respectivamente, los cuales se relacionan a la actividad de especies de avifauna y mamíferos que presentan categorías de conservación vigentes según RCES, y en particular, categorías de amenaza. En estas áreas fueron registradas especies como Lontra felina (chungungo), Spheniscus humboldti (Pingüino de Humboldt) y Otaria byronia (Lobo marino común). Junto con lo anterior, estas áreas son consideradas relevantes porque se presenta reproducción de estas especies.

En particular los ejemplares de Pingüino de Humboldt realizan sus actividades vitales de descanso, reproducción y nidificación en los roquerío e islotes de las mencionadas islas, donde además de las actividades señaladas anteriormente, también ocurre parte del proceso de su alimentación. Considerando los avistamientos de pingüinos registrados durante las campañas de Línea de base del Proyecto, se destaca que en algunos avistamientos se han observado ejemplares de pingüinos de Humboldt nadando y ejecutando actividades de buceo, alrededor y en proximidades de la Isla Cima Cuadrada e islotes de Punta Cachos, como también frente a estos roquerío, por lo que se presume que éstos serían los principales sitios para la búsqueda y captura de su alimento (principalmente sardina y anchoveta).

En lo que respecta al Chungungo, es una especie territorial y más bien solitaria. En el área del Proyecto, en sector de Isla Cima Cuadrada e inmediaciones, tanto en campaña realizada en invierno (año 2019), como en verano (año 2020) se avistaron 3 ejemplares de chungungos. En primavera del año 2021 también se avistó 1 ejemplar frente a la costa del sector de Isla Cima Cuadrada.

En cuanto al Lobo de Mar, considerada una especie depredadora, cazador, oportunista y generalista en sus ítems alimenticios. Su reproducción ocurre en medio terrestre costero, en roqueríos e islotes, que utilizan como "parideros" donde los ejemplares se concentran en los eventos reproductivos, ocurriendo la formación de "harenes", pariciones y cópulas (Pavés H. J., 2005). Por su parte, las actividades de descanso ("paraderos") también suceden en ambiente terrestre costero sobre rocas. Los resultados de las campañas de línea de base realizadas a la fecha (invierno del año 2019, verano del año 2020, primavera del año 2021 y otoño del año 2023), han demostrado que esta especie utiliza principalmente la Isla Cima Cuadrada para sus actividades de descanso, alimentación, y el islote norte "cachitos" como paridero y además paradero (donde se han observado ejemplares en actividad alimentaria y de descanso), avistándose individuos en distinto estado etario: pope (cría), juveniles y adultos.

En el caso de los Hábitats de Relevancia HR3 y HR4, correspondientes a Playa la Hedionda y Playa Maldonado, su denominación como hábitat de relevancia de debe a los registros de la especie Chelonia mydas (tortuga verde), que si bien no es una especie que presenta reproducción en las costas de Chile, si los dos puntos mencionados otorgar condiciones favorables para la alimentación de individuos de la especie. Junto con lo anterior, es una especie considerada En Peligro (DS 16/2016 MMA) en Chile según el RCES. Para la delimitación del área considerada como hábitat de relevancia se ha tenido en consideración toda la información levantada, durante la evaluación ambiental del proyecto, respecto a avistamientos, detección mediante tecnología EFOR, y seguimiento satelital en Chelonia mydas. En particular, se han considerado:

- Todos los registros acumulados a la fecha de avistamiento de Chelonia mydas en los estudios realizados durante la evaluación ambiental del Proyecto: Detección y cuantificación de ejemplares de Chelonia mydas mediante uso de un drone en invierno y verano del año 2019 (Anexo 3.13.9 del EIA), avistamientos en campañas de línea de base realizadas en invierno del año 2019 y verano del año 2020 (Capítulo 3.13 del EIA), y avistamientos realizados en campañas de línea de bases complementarias realizadas en primavera del año 2021 y otoño del año 2023 (Anexo 4-4 de la Adenda I y Anexo 3.2 de la Adenda Complementaria, respectivamente).
- Los tracks de desplazamiento locales y uso de hábitat en ejemplares de Chelonia mydas (tortugas tag N°322, N°323 y N°324 monitoreadas satelitalmente entre diciembre del año 2019 y diciembre del año 2020, ver detalles en Anexo 4.7 Adenda I del EIA). Se consideraron los datos de densidad de los registros de detección satelital de los ejemplares, en el rango categorizado como de alta a media densidad.
- Si bien, se ha determinado que el Rango de Hogar de las tortugas que se congregan en Bahía Salado muestran un uso del espacio bastante acotado al submareal somero de Playa Hedionda, se considera a efectos conservadores para delimitar el hábitat de relevancia además la presencia de pasto marino según el último levantamiento realizado en invierno del año 2024 (Informe de Determinación de Biomasa Huiral y Cobertura de Pasto Marino realizado por Ecotecnos, invierno 2024, y presentado, como Anexo 3.1 de la Adenda excepcional (**http://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/05/05/Anexo_31_Estudio_Macrocystis_pyrifera_y_Lessonia_trabeculata.zip)**. De esta forma, se utiliza el criterio de incluir en el hábitat de relevancia de Chelonia mydas las áreas donde la cobertura de pasto marino logra conformar parches (se excluyen las coberturas extremadamente escasas con "presencia de foliolos aislados"). Así, se incluye el área comprendida entre la transecta TS-24 (transecta donde se registró pasto marino en un rango desde un 60% a 100% de cobertura, con una cobertura promedio de 78%) y la transecta TS-45 (con cobertura de pasto marino desde 55% a 100%, y un promedio del 70%), área que además coincide con avistamientos de ejemplares de Chelonia mydas en las campañas de línea base del Proyecto).
- Finalmente, los Hábitats de Relevancia HR5 y HR6 son considerados debido a que en ambas áreas se ejecutarán medidas de manejo de fauna: Específicamente el área H5 es considerada un área de relocalización destinada a los ejemplares de Homonata gaudichaudii, siendo una extensa área y continua, en el sector oeste de Punta Cachos. Esto, favorece las labores de relocalización, ya que se encuentra próxima a las áreas de rescate, y, por tanto, conserva de manera general (condiciones físicas y bióticas del hábitat) las características de las superficies a intervenir. Además,

esta área se presenta heterogénea a nivel de microhábitats, esto es, ofrece la disponibilidad de refugios (afloramientos rocosos de menor a mayor tamaño en interacción con sustrato vegetacional) que favorecerán el asentamiento de los individuos. En lo que respecta al área H6, esta corresponde al área de relocalización de Microlophus atacamensis (corredor de Atacama), siendo este un hábitat símil al área de rescate, con parámetros de estructura de hábitat que se mantienen a través del inter y supramareal a través de la costa Suroeste de Punta Cachos, que es en donde se concentra la mayor cantidad de individuos de la población de la especie. El corredor de Atacama prefiere las rocas expuestas influenciadas directamente por la variación de las mareas, por tanto, su hábitat preferencial se limita a una franja entre el límite superior inferior del intermareal (pleamar) y por sobre su límite máximo. El área de relocalización propuesta se ubica hacia el extremo suroeste de Punta Cachos, y relativamente alejado de las obras del Proyecto, y a una distancia de 2,5 Km de los puntos de rescate, lo cual favorecerá el no retorno de los individuos trasladados.

- Lo anterior es posible observar en las áreas propuestas en el PAS 146 del Anexo 9.10 del EIA.

- **El Titular identifica dos HR para reptiles terrestres asociados a las Áreas de relocalización del PAS146. Al respecto el Titular señala "Las áreas de relocalización propuestas para fauna de baja movilidad corresponden superficies con heterogeneidad de hábitats, <u>pero que no necesariamente provocarán una concentración particular de especies una vez ejecutada la medida"</u> (énfasis agregado). Con lo anterior, el Titular da a entender que el criterio para la identificación de los HR para reptiles terrestres es la "concentración particular de especies". Sin embargo, según los criterios aplicables del artículo 6 del DS 40/12 el MMA, el criterio para la evaluación de ruido se refiere a la concentración de "fauna nativa asociada a hábitats de relevancia para su nidificación, reproducción o alimentación". Es decir, tiene que haber copulativamente una "concentración" (criterio 1), de "fauna nativa" (criterio 2), asociada a "hábitat de relevancia para su nidificación, reproducción o alimentación" (criterio 3).**

  Respecto a la "concentración" (criterio 1), La Línea de base del EIA registró una notable abundancia de la especie Microlophus atacamensis (Vulnerable, D.S. 5/18) la que llegó a representar el 56% de los registros de reptiles terrestres en la campaña de primavera de 2019. Cabe recordar que esta especie habita el desierto costero de Atacama principalmente en zonas intermareales (Fariña et al., 2008) y se encuentra preferentemente en roqueríos, aunque también frecuenta playas de arena, lo que es validado por la LB. Estos antecedentes permiten concluir que en el área de influencia del proyecto (fauna) se presenta una concentración de los registros de reptiles terrestres en la zona intermareal.

  Respecto al criterio 2 (fauna nativa), la Línea de base de fauna (anexo 3.11 del EIA) identificó en el Sector Puerto y Sector Obras Lineales, "un total de seis (6) especies, de éstas, todas encuentran bajo alguna Categoría de Conservación según el Reglamento de Clasificación de Especies Silvestres (RCE)" todas ellas endémicas, cumpliendo con ello lo referido a "fauna nativa".

  Ahora bien, sobre los hábitats de relevancia para su nidificación, reproducción o alimentación se destaca que los reptiles terrestres son un grupo taxonómico clasificado como de baja movilidad , grupo que desarrolla todo su ciclo biológico, incluyendo su alimentación, en sectores acotados de un territorio.

  En específico, según la ficha del MMA de la especie M. atacamensis indica que el macho es territorial y puede tener hasta 9 hembras. Las hembras ponen los huevos en la arena bajo las rocas y su ciclo reproductivo es anual. Todo lo anterior, en una estrecha área del intermareal del área de influencia.

  Por lo anterior, el Titular debe incorporar el intermareal como hábitat de relevancia, y analizar si producto de las partes, acciones u obras del Proyecto se afecta la permanencia del recurso, se altera la capacidad de regeneración o renovación del recurso, o bien, se alteran las condiciones que hacen

posible la presencia y desarrollo de las especies y ecosistemas (con especial énfasis en las especies en categoría de conservación).

En relación con lo consultado cabe señalar que la identificación de dos hábitats relevantes, HR5 y HR6, relacionado con reptiles terrestres en el Anexo 6.2 Ruido y Vibraciones, se relacionan a que fueron identificadas como áreas idóneas para ser propuestas como áreas receptoras de individuos de las especies foco de Rescate y Relocalización de Reptiles. La elección de estas dos áreas, descritas en el Anexo 9.1 del EIA, recoge los lineamientos establecidos en la guía Criterio de Evaluación Ambiental en el SEIA: Criterios Técnicos para la Aplicación de la Medida de Rescate y Relocalización (SEA, 2022), las cuales indica lineamientos tales como:

- **Similitud ambiental:** El o las áreas de relocalización deben tener elementos ambientales similares al o las áreas que serás intervenidas por el proyecto, considerando pendiente, exposición, altitud, formaciones vegetales, estructura y especies presentes, tipo de sustrato, y características que determinan patrones de distribución de hábitat. El o los hábitats seleccionados para la liberación debe ser similar al hábitat de origen de los individuos capturados. El Anexo 9.1 del EIA muestra y describe las áreas de relocalización seleccionadas, las cuales contienen los hábitats que serán directamente intervenidos por las obras del Proyecto.
- **Presencia y abundancia de las especies objetivo**: La o las áreas de relocalización deben contar con la presencia de las especies que serán relocalizadas, las cuales deben ser descritas en términos de su abundancia relativa y densidad.
- **Distancia del área de rescate**: Las áreas de relocalización deben estar a una distancia que asegure el no retorno de los ejemplares al lugar de rescate, teniendo en cuenta la capacidad de movilidad de la especie objetivo. Las áreas de relocalización seleccionadas están distanciadas de las áreas de obras del Proyecto.
- **Grado de influencia de otras actividades**: Se debe considerar el grado de influencia de otras actividades en el sitio de liberación, y su posible influencia sobre los individuos a relocalizar. No se considera la ejecución de obras del Proyecto en ambas áreas de relocalización seleccionadas.
- **Tamaño del área**: El área de relocalización deberá ser similar o mayor a la superficie del hábitat original que será intervenido. Las liberaciones de los ejemplares relocalizados deben estar distanciadas espacialmente para evitar un aumento drástico de la densidad de la especie. La extensión de las dos (2) áreas de relocalización seleccionadas, son proporcionalmente iguales al total de superficies a intervenir. Esto permite que en estas se contengan la diversidad de hábitats/ambientes idóneos para la sobrevivencia de las especies objetivo.
- **Enriquecimiento ambiental:** En caso de que el área de relocalización no cuente con similares condiciones que el o las áreas de rescate, deberá generarse en éste último un enriquecimiento ambiental estructural con objetos preferentemente naturales, que les permitan un normal desarrollo de sus procesos una vez efectuada la medida. Para el caso de las áreas de relocalización propuestas, y debido a su extensión, esto no es necesario ya que se presentan con la suficiente heterogeneidad a nivel de sustrato, y que representan los hábitats/microhábitats preferentes de las especies objetivo.

Desde lo descrito anteriormente, y lo descrito y contenido en el Anexo 9.1 del EIA, las áreas de relocalización propuestas cumplen con los requisitos establecidos, lo que ha quedado de manifiesto en la evaluación técnica del proyecto en el SEIA. Cabe a la vez indicar que la denominación como hábitat relevante en el contexto de los estudios de ruidos y vibraciones sobre fauna contenidos en el Anexo 6.2 del EIA, está relacionado a la importancia de estas áreas de relocalización como sitios en los cuales se ejecutarán medidas de manejo de fauna tendientes a evitar la afectación de especies de baja movilidad, y no están directamente relacionado a la denominación de Hábitat de Relevancia en el contexto de lo señalado en la guía Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de Impactos por Ruido sobre Fauna Nativa (SEA, 2022).

Finalmente, y en relación con lo indicado sobre la eventual afectación de Microlophus atacamensis (corredor de Atacama) por parte de las obras del Proyecto, el Anexo 9.1 del EIA establece un área de relocalización exclusiva para los individuos, cuya extensión es proporcional al área de hábitat intermareal que será intervenida a causa de las obras del Proyecto.

- **Se solicita los registros fotográficos a una resolución adecuada expuestos en la TABLA 3 "REGISTRO FOTOGRÁFICO SECTORES DE FAUNA". En los registros no se visualiza correctamente la fecha, hora y coordenadas.**

En cuanto a lo observado se informa que las fotografías disponibles corresponden a la mejor resolución obtenida. No obstante, toda la información relevante está claramente detallada en las tablas que acompañan la identificación de los puntos de medición y la presentación de resultados del documento correspondiente al estudio de ruido sobre la fauna.

- **En la Tabla 4, el Titular indica que el muestreo diurno del día 10/05/23 se realizó entre las 11:33 y las 14:38 hrs, realizando mediciones en un total de 8 puntos. Así también, se identifica que entre el punto F2 (continente) y F3 (Islotes Cachitos) sólo existe una diferencia entre las mediciones de 13 min, y entre los puntos F4 (continente) y F5 (Isla Cima Cuadrada) la diferencia entre mediciones es de 17 min.**

  Lo mismo se observa en las mediciones nocturnas, entre el punto F2 (continente) y F3 (Islotes Cachitos) sólo existe una diferencia entre las mediciones de 15 min, mientras que los puntos F4 (continente) y F5 (Isla Cima Cuadrada) y F6 y F7 se realizaron a la misma hora.

  Respecto a las mediciones, además de lo tiempos antes descritos, se registras los mismos resultados en los puntos F4-F5 y F6-F7 tanto para periodo diurno como nocturno.

  Con lo anterior, se solicita al Titular que describa la metodología (tiempo) de medición en cada punto de muestreo que explique los acotados tiempos de la Tabla 4, considerando cuando corresponda que a las islas (Hábitat de relevancia de aves y mamíferos) se debe llegar en algún tipo de embarcación, y que entregue en crudo las mediciones realizadas con el fin de verificar la veracidad de la información contenida en el informe.

  Sin embargo, lo anteriormente expuesto, por las fotografías mostradas en la Tabla 3 se infiere que el Titular no realizó las mediciones en los dos HR antes identificados (ver en el informe Figura 6 de HR y Figura 7 de ubicación de puntos de muestreo).

En relación con lo observado se informa que, si bien los receptores considerados para la evaluación de impactos son los hábitats relevantes, por razones de accesibilidad no todas las mediciones pueden realizarse directamente in situ. Por ello, se han utilizado puntos de medición representativos, especialmente en el caso de islotes. Esta metodología no afecta la validez de los resultados, ya que en el sector evaluado la principal fuente de ruido es el oleaje marino, cuyos niveles registrados en la costa son comparables a los esperados en los islotes.

Adicionalmente, durante las campañas en terreno, se dispone habitualmente de más de un instrumento de medición, lo que permite realizar registros en horarios cercanos sin comprometer la duración mínima exigida por muestra. Cada medición se realiza por al menos 10 minutos, aplicando técnicas de estabilización del descriptor NPSeq, garantizando así que los datos obtenidos sean representativos del ambiente sonoro actual en la zona.

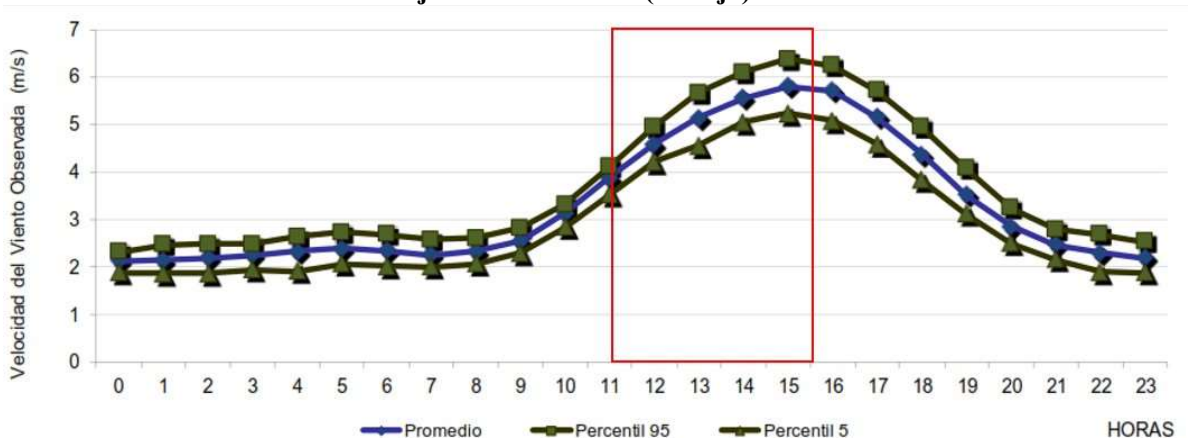
Cabe señalar que, en el contexto de lo solicitado, la precisión de la caracterización basal no afecta significativamente la predicción de impactos potenciales por ruido sobre la fauna. Esto se debe a que, de acuerdo con la guía del SEA, los niveles de ruido basal reportados se encuentran por debajo de los umbrales conductuales y fisiológicos. Por lo tanto, la comparación exigida no se omite en ningún caso, cumpliéndose íntegramente con el algoritmo descrito en la figura 4 de la guía "Criterio de Evaluación en el SEIA, Evaluación de Impactos por Ruido sobre la Fauna Nativa", 2022.

- **El criterio "evaluación de impactos por ruido sobre fauna nativa" (SEA, 2022) requiere en su acápite 2.2.2. que "Las mediciones deberán realizarse en las épocas de mayor sensibilidad para las especies en relación con su abundancia o éxito reproductivo y en las cuales sea prevista una coincidencia con las actividades del proyecto; dichas épocas deberán ser descritas de manera detallada y justificada de acuerdo con la estacionalidad de cada especie". Al respecto, se puede señalar que el mes de mayo nada tiene que ver con las épocas de mayor sensibilidad de las especies descritas en la Línea de base del**

Proyecto. Así también, el Titular debe considerar que las aves, y otros animales, poseen una mayor actividad a primeras horas del día y que probablemente la menor actividad se registra justamente en el horario que se realizaron las mediciones (medio día).

- **Respecto al horario de las mediciones, según antecedentes de la línea de base en el horario en que se registraron se registran predominantemente vientos mayores a 5 m/s5 (ver Figura) por lo que los resultados están alterados por esta variable. Esto es reconocido por el Titular al señalar "Las principales fuentes de ruido corresponden al viento del sector"**

Figura Velocidad del viento en la franja horaria diurna (en rojo) de las mediciones de ruido basal



Fuente. elaboración propia en base a figura N° 3.1.12 del Capítulo 3.1 "Clima y meteorología" del EIA.

- **Con lo anterior, el Titular deberá realizar una nueva campaña de línea de base que considere las épocas de mayor sensibilidad para las especies en relación con su abundancia o éxito reproductivo, considerando además que dichas mediciones deben ser efectuadas en las primeras horas del día (mayor actividad biológica y menor velocidad del viento).**

En cuanto a lo observado se informa que, de acuerdo con el registro de velocidad del viento realizado como medida de control por el operador durante las campañas de medición, en ningún momento se registraron velocidades iguales o superiores a 5 m/s en los sitios de monitoreo. Esto asegura el cumplimiento de las normativas técnicas aplicables a las mediciones de ruido, así como de la Guía para la Predicción y Evaluación de Impactos por Ruido y Vibración en el SEIA (SEA, 2019), vigente al momento del ingreso del Proyecto al SEIA en el año 2020.

En este contexto, los resultados obtenidos, si bien pueden no coincidir con los horarios de menor viento, son plenamente válidos para los fines de la caracterización basal del ambiente sonoro en la zona. Del mismo modo, aunque no se realizaron mediciones durante los periodos de mayor abundancia biológica, es razonable suponer que la presencia masiva de fauna habría contribuido a elevar los niveles de ruido ambiental, lo que no invalidaría las mediciones realizadas, sino que reafirma su representatividad.

Finalmente, y considerando lo solicitado, es importante señalar que la precisión de la caracterización basal no posee mayores implicancias en la predicción de los efectos potenciales del ruido sobre la fauna. Esto es dado que, aplicando lo establecido en la guía del SEA, los niveles de ruido registrados se encuentran por debajo de los umbrales conductuales y fisiológicos, y por lo tanto, en ningún caso exime al proyecto de realizar dicha comparación. En ese sentido, se ha aplicado de forma íntegra el algoritmo descrito en la Figura 4 de la guía "Criterio de Evaluación en el SEIA, Evaluación de Impactos por Ruido sobre la Fauna Nativa".

En virtud de lo anterior, no se considera necesario repetir las campañas de medición de ruido.

- **En base a los resultados expuestos, y a la presencia de HR a escasos metros del Proyecto y dentro de las cuales se registran impactos fisiológicos, se solicita al Titular realizar una modelación refinada de la dispersión de Ruido considerando que el criterio "evaluación de impactos por ruido sobre fauna nativa" (SEA, 2022) señala que "se deberán utilizar los modelos de predicción señalados en la Guía para la Predicción y Evaluación de Impactos por Ruido y Vibración en el SEIA, (SEA, 2019), según corresponda a las fuentes de ruido que contemple el proyecto o actividad".**

En cuanto a lo solicitado en los Anexos 7.2 y 7.3 de Adenda Excepcional se actualizan y adjuntan los estudios de ruido submarino y terrestre. Cabe señalar que dichos estudios fueron elaborados considerando la "Guía para la Predicción y Evaluación de Impactos por Ruido y Vibración en el SEIA" (SEA, 2019), así como también tuvieron en cuenta los lineamientos contenidos en la guía "Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por ruido sobre fauna nativa" (SEA, 2022). Esta última fue publicada con posterioridad al ingreso del Proyecto al SEIA y, al tratarse de una guía orientativa y no de una norma de carácter obligatorio, su cumplimiento no constituye un requisito estrictamente exigible.
https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/05/07/Anexo_72_Estudio_de_Ruido_Submarino.zip
https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/05/07/Anexo_73_Estudio_Ruido_terrestre_fauna.zip

- **El Titular debe comentar y justificar, en base a un escenario conservador o desfavorable, la utilización de la fórmula de López Jimeno y el valor asignado a la constante (K). También se debe justificar por qué se descartó la utilización de la normativa australiana de referencia, la que debe incluir la asignación de valores (a) y (K) y la fórmula de cálculo de sobrepresión del Anexo J de dicha norma**.

En relación con lo observado se indica que en la actualización de los estudios de ruidos y vibraciones incluidos en la Adenda Excepcional se utiliza la fórmula de la Norma australiana AS2187-2 para proyectar la sobrepresión por tronaduras. Se establece un valor alfa (α) de -1.45 y un valor K de 10. La elección del valor de K se basa en mediciones empíricas de estudios especializados y registros propios, que consistentemente arrojan valores de K cercanos o inferiores a 10. Los detalles de esta selección se encuentran en los apéndices de los estudios tanto de receptores humanos como de fauna terrestre. (Anexos 7.4 y 7.3 de la Adenda Excepcional)

- **El Titular presenta a través de un modelo simple los umbrales de cumplimiento referenciales. Sin embargo, para el caso del hincado de pilotes el Titular realiza el análisis a través de un modelo refinado. Por lo anterior, se solicita la modelación de la condición sin pantallas (barreras) acústicas. Según estimaciones preliminares, a lo menos HR1, HR2 y HR5 se encuentra dentro del área de afectación por ruido.**

En relación con lo observado se aclara que las pantallas acústicas son partes del diseño de la ingeniería del proyecto, y su implementación forman parte de los compromisos del titular por lo que estarán presentes durante la ejecución de las faenas. Dicho lo anterior, no corresponde presentar modelaciones para situaciones que en la práctica no ocurrirán. Sin perjuicio de ello, los resultados preliminares obtenidos de manera numérica y debidamente tabulados en los informes son considerados para el dimensionamiento de las medidas de control que el proyecto contempla implementar.

- **El Titular debe presentar los datos de entrada y salida del modelo refinado con la situación con y sin pantallas. En todas las situaciones evaluadas (con y sin pantallas) se debe entregar la cobertura digital (shp y kmz).**

  Es de especial interés, pero no el único, en que el Titular detalle cuales fueron las correcciones meteorológicas utilizadas en el modelo, la topografía utilizada, entre otros factores que influyen en la propagación del ruido, y que integre el rango de error de +3 dB explicitado en la Norma ISO 1913. Todo lo anterior es clave para confirmar la calidad y veracidad de los resultados.

Se debe considerar también que la norma no entrega un error para receptores a más de 1 km de distancia, por lo que el Titular deberá proponer justificadamente un error en un escenario desfavorable.

En cuanto a lo planteado se informa al observante que las pantallas acústicas forman parte del diseño de ingeniería del proyecto y su implementación constituye un compromiso del titular, por lo que estarán operativas durante la ejecución de las faenas. En este contexto, no corresponde presentar modelaciones para escenarios hipotéticos en los que dichas medidas no estén presentes, ya que estos no reflejan la realidad del Proyecto.

No obstante, los resultados preliminares obtenidos mediante modelación numérica, los cuales han sido debidamente tabulados en los informes técnicos, han sido considerados para el correcto dimensionamiento de las medidas de control que contempla el proyecto.

Cabe destacar que las estimaciones se han basado en un enfoque conservador, modelando el peor escenario posible de propagación sonora, asumiendo la operación simultánea de todas las fuentes de ruido del frente de trabajo. Por esta razón, no se considera necesario incorporar un margen adicional de +3 dB. El modelo utilizado se encuentra plenamente validado por la guía "Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de Impactos por Ruido sobre Fauna Nativa", (SEA 2022), y se basa en los principios establecidos en la norma ISO 9613 (no es ISO 1913). Además, se indica que en esta versión actualizada se incluyeron los datos meteorológicos correspondientes a la zona en estudio.

Cabe señalar que, si bien la norma no entrega error para receptores más allá de 2km, no tenemos receptores más lejos de 2km de alguna fuente, además que si los resultados de la modelación dan cumplimiento en los receptores más cercanos, por lo tanto para aquellos más alejados el ruido se minimiza y por consiguiente se da el cumplimiento.

- **El Titular debe analizar en detalle las limitaciones de la Norma ISO 1913 aplicables al modelo.**

En relación con lo planteado cabe señalar que las posibles limitaciones de la Norma ISO 9613 (es un error de la observación señalar ISO 1913) en cuanto a propagación quedan debidamente abordadas al aplicar un criterio conservador que suponen un escenario ficticio en el cual todas las fuentes del frente de trabajo se encuentran operando de manera simultánea en un mismo lugar, que permite trabajar con altos niveles de emisión en las fuentes de ruido modeladas. Cabe tener en cuenta que por el carácter secuencial de la mayoría de las obras de construcción el uso de maquinaria en la práctica será mediante cuadrillas de trabajo donde solamente se espera que se genere parte de la energía acústica modelada y en ningún caso el nivel total que se usó de manera conservadora para los cálculos.

- **Como umbral de afectación fisiológica en reptiles en la Tabla 9, Tabla 10 y acápite 4.5 del informe el Titular utiliza los 115 dB y 114 dB(A)propuestos por Bondello (1979). Cabe señalar que el estudio de Bondello propone un umbral en dB(A), y no dB(C) como señala el Titular en la Tabla 9 y Tabla 10.**

  Por otro lado, en estudios más recientes Brattstrom y Michael (1983) (Citado por Larkin et al., 1996) identificaron TTS en lagartos y roedores a 95 dB(A), mientras que Mulroy (1986) registró TTS a 106 dB y Dawe y Mulroy a 90 dB SPL.

  También, y en específico respecto a la Tabla 9 y Tabla 10, es errado asignar un valor fijo para reptiles (115 dB(C)) mientras que los umbrales de aves muestran una variación asociada las respuestas del grupo.

  Con todo lo anterior, el Titular debe actualizar el estudio de afectación fisiológica de reptiles terrestres para la utilización de umbrales más conservadores y actualizados para integrar en la evaluación de impactos los principios preventivo y precautorio/in dubio pro natura.

En relación con lo observado el Estudio de Ruido terrestre se encuentra actualizado en el Anexo 7.3 de la Adenda Excepcional y este sigue las indicaciones de umbrales de la guía del SEA 2023.

- **Se solicita la planilla editable (.xls) y autosuficiente de los cálculos que dan sustento a los resultados expuestos en la Tabla 40, 42 y 43 del Anexo 6.2.**

En relación con lo solicitado se puede señalar que **l**a información presentada en los estudios es suficiente para dar cumplimiento a los requisitos del SEIA en términos de respaldo de la veracidad de los datos. Las fórmulas utilizadas se encuentran explícitas, así como los datos de entrada por lo que son completamente reproducibles. A su vez, gran parte de los resultados presentados han sido obtenidos utilizando software que utiliza en su algoritmo de predicción, la Norma ISO 9613 "Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors - Part 1: Calculation of the absorption of sound by the atmosphere; Part 2: General method of calculation". Los cálculos y resultados de este software se encuentran certificados mediante la norma ISO 17534- 1:2015 “Acoustics -- Software for the calculation of sound outdoors -- Part 1: Quality requirements and quality assurance”.

- **El Titular debe indicar cuales fue la fuente de referencia del espectro de la tronadura (Tabla 41) y analizar su similitud con las tronaduras a utilizar por el Proyecto.**

En relación con lo planteado cabe señalar que en esta Adenda se presenta una nueva versión del estudio de ruido, donde se indica un cambio de tecnología que reemplaza las tronaduras por el método de fractura de roca por “plasma” en las zonas más sensibles. En aquellas zonas donde se continuará utilizando explosivos, el espectro adoptado para representar el fenómeno y poder aplicar las ponderaciones por especie se reemplazan por uno plano que contiene la misma cantidad de energía en todas las bandas de frecuencias, por ser el más conservador de todos.

- **El Titular debe justificar técnicamente la conversión entre diferentes unidades (A, C, Z) que realiza con el objeto de validar la metodología empleada. Posteriormente, se debe justificar como influye en el análisis del artículo 6 del RSEIA los resultados obtenidos en relación con la unidad de las mediciones de ruido basal.**

En relación con lo planteado se informa que para la conversión de espectro desde dB lineal a dB(A) o dB(C) y viceversa, considerando un escenario conservador se ha optado por suponer un espectro de tronadura de carácter uniforme, donde la energía se distribuye uniformemente en todas las bandas de frecuencia, de manera tal de no correr el riesgo de subestimar las emisiones. Bajo este criterio, para un nivel total de una tronadura expresado en dB lineal, la transformación en dB(A) del nivel total al aplicar el filtro A, se logra restando -2.5 dB y la transformación del nivel total en dB(C) al aplicar el filtro C, se logra restando -0.7 dB. El siguiente cuadro expone un ejemplo de lo señalado:

Cuadro Conversión de un espectro plano en dB(A) y dB(C)

Espectro	Frecuencia dB									Total
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Espectro dB plano (original)	**97,5**	**97,5**	**97,5**	**97,5**	**97,5**	**97,5**	**97,5**	**97,5**	**97,5**	**107**
Filtro A	-39,4	-26,2	-16,1	-8,9	-3,2	0	1,2	1	-1,1	
Espectro equivalente dB(A)	58,1	71,3	81,4	88,6	94,3	97,5	98,7	98,5	96,4	**104,5**
Filtro C	-3	-0,8	-0,2	0	0	0	-0,2	-0,8	-3	
	94,5	96,7	97,3	97,5	97,5	97,5	97,3	96,7	94,5	**106,3**

- **En base a las observaciones realizadas, el Titular debe presentar un nuevo estudio de ruido, el que deberá considerar y analizar los efectos sobre los HR, y las áreas asociadas a estos donde se realicen actividades de nidificación, reproducción y alimentación para la correcta evaluación del artículo 6 del DS 40/12 del MMA.**

En relación con lo solicitado en efecto, en Adenda Excepcional se presenta una nueva versión del estudio de ruido sobre la fauna terrestre, adjunto en el Anexo https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/05/07/Anexo_73_Estudio_Ruido_terrestre_fauna.zip

En relación con el ANEXO 6.3 ESTUDIO DE RUIDO SUBMARINO

- **En el acápite 4.3 del Anexo el Titular señala "Otras especies como chungungos, lobos marinos y pingüinos realizan actividades vitales como alimentación, reproducción en roqueríos e islotes mayoritariamente y no en el medio submarino, los potenciales efectos conductuales y fisiológicos asociados al proyecto han sido abordados en el estudio de ruido sobre la fauna terrestre considerando que los hábitats relevantes para estas especies no son submarinos" (énfasis agregado). Al respecto, cabe señalar que el Anexo 3.2 de la Adenda complementaria se registró actividades de alimentación de Spheniscus humboldti y Otaria byronia. Así también, el mismo anexo señala que "Durante el transecto de navegación costero y pelágico no fueron avistados cetáceos (ballenas, delfines), mustélidos (chungungo), así como de Chelonia mydas, sin embargo, no se descarta su presencia en el sector de estudio debido a sus hábitos alimentarios o que utilicen el sector como tránsito".**

  Cabe recordar que el acápite 3.13 de la LB del EIA, si se registraron cetáceos y mustélidos. Con lo anterior, el Titular deberá integrar en la evaluación de impacto por ruido a los mamíferos marinos y a Spheniscus humboldti.

En relación con lo observado se indica que, si bien las especies de chungungos, lobos marinos y pingüinos no realizan sus actividades vitales de nidificación y reproducción en medio submarino sino en roqueríos e islotes donde se concentran para ello; en la revisión del estudio de ruido submarino que se incluye en la Adenda Excepcional se incorpora la predicción y evaluación de impactos para dichas especies y se delimitan las áreas de afectación fisiológicas y conductuales (Anexo 7.2 de la presente Adenda). https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/05/07/Anexo_72_Estudio_de_Ruido_Submarino.zip

Para el caso del Pingüino de Humboldt (Spheniscus humboldti) su actividad de caza es submarina, prefiriendo áreas cercanas a Isla Cima Cuadrada, Islote "Cachitos" e islotes de Punta Cachos, habiéndose acotado un hábitat relevante en el entorno de dicha Isla e Islotes en el estudio entregado como Anexo 7.2.

Por su parte el Chungungo (Lontra felina) es altamente móvil en el sector de Pajonales y Bahía Chasco. Se alimenta tanto en ambientes subacuáticos como costeros intermareales rocosos utilizando praderas de huiros, grietas y roqueríos para capturar presas como peces, crustáceos y moluscos. Para los Lobos de mar (Otaria flavescens u Otaria byronia) esta especie caza principalmente bajo el agua mediante inmersiones, teniendo un amplio rango de movimiento, incluyendo el sector de Pajonales y Bahía Chasco. Estas dos especies mencionadas son pelágicas y cazan en todo el sector del proyecto, realizan actividades de alimentación y reproducción en áreas específicas relacionadas con su comportamiento.

Para estas especies (Chungungo y Lobo Marino), que no realizan actividades de nidificación y reproducción bajo el agua, y para las que según lo expuesto no es posible delimitar una superficie submarina donde se concentren para su alimentación, la evaluación de los posibles efectos por ruido submarino ha considerado incluir en el análisis el determinar hasta donde las emisiones bajo agua pueden generar ruidos por encima del umbral de afectación fisiológica en zonas por las que eventualmente estas especies pudieran moverse para alimentarse, estableciendo dichas áreas como zonas de exclusión de forma que se asegure la no presencia de estas especies dentro de ellas mediante el correspondiente protocolo de inicio gradual de actividades (soft start) junto a observación/avistamiento a implementar para la fase de construcción.

Este protocolo será definido teniendo en cuenta las recomendaciones al respecto del documento "Guidance on underwater noise mitigation measures". ACCOBAMSMOP8/2022/Inf4, de diciembre 2022 (v 3.1). Los lineamientos para este Protocolo se presentan en **CAV-22 "Elaboración e implementación de un Protocolo de Avistamiento, Espera y de Rescate de Fauna Marina, en áreas de afección por ruido submarino"**, presente en el Capítulo 12 del Adenda Excepcional referente a Compromisos Ambientales Voluntarios (https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/05/06/ADENDA_III-12_Compromisos_Ambientales_Voluntarios__Rev1.pdf). El protocolo también tendrá en consideración las siguientes referencias:

- SUBPESCA. Acevedo Ramírez J., Fuentes Larenas A, Sielfeld-Kowald W, Aguayo Lobo A., & Quilahuilque G. Guía metodológica estandarizada para el levantamiento de líneas de base y seguimiento ambiental de mamíferos marinos para proyectos que se someten al sistema de evaluación de impacto ambiental en Chile., 2020.
- SUBPESCA. Acevedo Ramírez J., Fuentes Larenas A, Sielfeld-Kowald W, Aguayo Lobo A., & Quilahuilque G . Guía de buenas prácticas y acciones de mitigación para el seguimiento ambiental de mamíferos marinos para proyectos que se someten al sistema de evaluación de impacto ambiental en Chile,2020.
- NOAA. FISHERIES. (20204). Guidance for Developing a Marine Mammal Monitoring Plan" (NOAA Fisheries) actualizada a abril-2024.

En relación a la evaluación de los impactos considerados en el EIA que guardan relación con el ruido submarino se indica lo siguiente:

- Para la fase de construcción los impactos IEM-01-CO. IEM-05-CO y IEM-06-CO, incluyen los posibles efectos por ruidos submarinos durante la construcción en mamíferos (IEM-01), pingüinos (aves marinas) (IEM-05) y tortugas (IEM-06).
- Para la fase de operación los impactos IEM-05-OP, IEM-06-OP y IEM-08-OP, incluyen los posibles efectos por ruidos submarinos durante la operación en pingüinos (IEM-05), tortugas (IEM-06) y mamíferos (IEM-08).
- Con los resultados actualizados del Estudio presentado en el Anexo 7.2 del Adenda Excepcional se concluye lo siguiente respecto a los impactos vinculados al posible efecto por ruido submarino:

Fase de construcción:

- Se mantiene la evaluación realizada para el impacto IEM-01-CO (mamíferos), calificado como no significativo (-5). Esta calificación se respalda en los resultados obtenidos, los cuales indican que no se generarán efectos fisiológicos ni conductuales sobre las especies evaluadas. En particular, las zonas donde podrían generarse ruidos submarinos durante la construcción sobre el umbral conductual, corresponden a una superficie muy reducida en comparación con el amplio territorio que estas especies ocupan para cazar y alimentarse bajo el agua. Esto se explica por su carácter pelágico, lo que implica que no existe un área submarina específica o delimitada donde tenga lugar la concentración de ejemplares para su alimentación. Tanto los chungungos como los lobos de mar pueden alimentarse en todo el sector de Pajonales - Isla Cima Cuadrada, Punta Cachos y Bahía Chasco. Gracias a su gran capacidad de desplazamiento (habilidad nadadora) y a la distribución de sus presas en toda el área, ambas especies cuentan con la posibilidad de realizar actividades de caza submarina en todo el sector.
- Se mantiene la evaluación realizada para el impacto IEM-05-CO (pingüinos), calificado como no significativo (-4), considerando que los resultados indican que no se generan efectos fisiológicos sobre el área definida como hábitat relevante para estas especies. Asimismo, la zona en la que pudieran producirse efectos conductuales -los cuales sería de carácter reversible- al interior de dicho hábitat es muy acotada y se limita a una superficie de aproximadamente 7 has correspondiente al área de construcción de los muelles auxiliares, destinados a la instalación de las conducciones de toma y descarga de agua asociadas a la planta desaladora. Esta área representa cerca del 2 % del total del hábitat relevante definido, tal como se muestra en la siguiente Figura que forma parte del Estudio del Anexo 7.2 del Adenda Excepcional. Incluso en un

escenario donde se aumentará su magnitud del impacto de baja (menos de 1 ha afectada) a moderada (entre 1 y 10 ha afectadas), la evaluación del impacto seguiría siendo calificada como no significativo (-6).

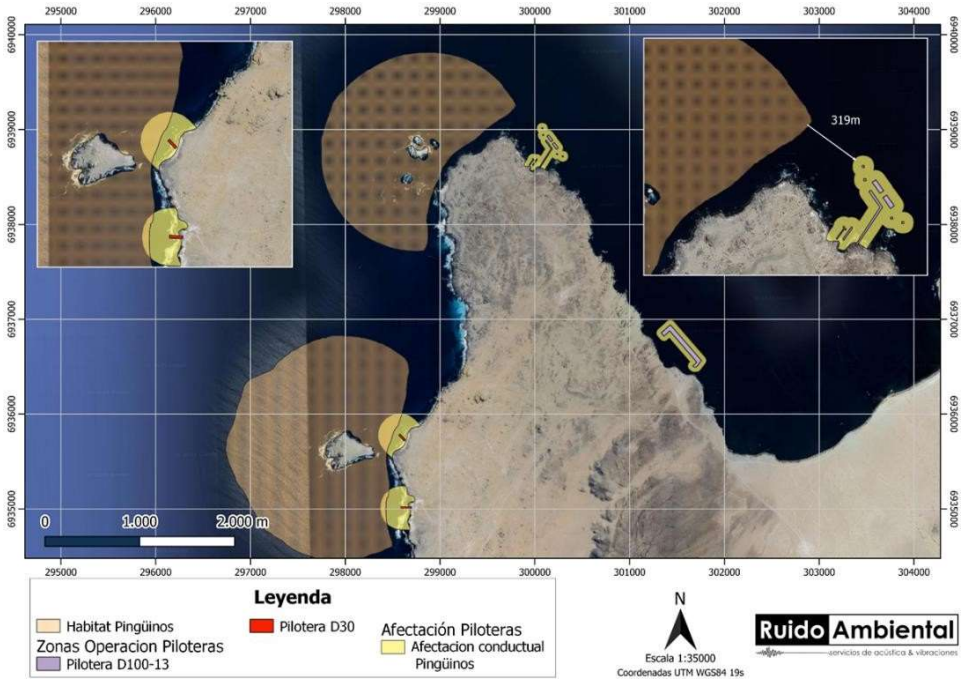


Figura. Hábitat de relevancia de pingüinos y áreas de efecto conductuales

Finalmente, es importante destacar que la frecuencia y duración del posible efecto conductual sobre pingüinos, asociados al ruido submarino, será muy reducida. Este efecto se limita exclusivamente a la actividad de hincado de pilotes para los muelles auxiliares en la zona de tuberías de toma y descarga, lo que tendrá una duración no superior a 3 horas al día durante un lapso estimado de 4 a 5 meses.

Adicionalmente, se implementará el protocolo soft start junto con el avistamiento/observación previamente descrita, con el fin de asegurar que no haya presencia de ejemplares de pingüinos en la zona donde podrían producirse efectos conductuales, al interior del área definida como hábitat relevante, particularmente en las cercanías de Isla Cima Cuadrada.

Con base en lo anterior, permite concluir que no es previsible que el posible efecto conductual que pueda generarse por ruido submarino durante la construcción pueda alterar las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de esta especie en la zona.

- Se mantiene la evaluación realizada para el impacto IEM-06-CO (tortugas), calificado como no significativo (-6), considerando que los resultados indican que no se generarán efectos fisiológicos ni conductuales sobre el área definida como hábitat relevante para tortugas en la zona.

Fase de operación:

- Se mantiene la evaluación realizada para los impactos IEM-05-OP (aves) e IEM-06-OP (tortugas), calificados como no significativos, considerando que los resultados indican que no se generarán efectos fisiológicos ni conductuales sobre el área definida como hábitats relevantes para tortugas ni para pingüinos en la zona.
- Se mantiene la evaluación realizada para el impacto IEM-08-OP (mamíferos), calificado como no significativo (-7), considerando que los resultados indican que no se generarán efectos fisiológicos sobre las

especies evaluadas ni tampoco efectos conductuales significativos adicionales a los ya considerados en la evaluación realizada. Las zonas donde podrían generarse ruidos submarinos sobre el umbral conductual durante la operación —asociadas a las rutas de navegación de buques en maniobras de atraque y desatraque en los terminales— corresponden a superficies de escasa relevancia en comparación con el amplio espacio que estas especies utilizan para cazar y alimentarse bajo el agua en el área del Proyecto. Esto debido a lo ya mencionado que se trata de especies pelágicas, por lo que no existe una zona submarina específica, delimitada o circunscrita, donde se concentren ejemplares para su alimentación dentro del área de influencia del Proyecto.

- **Se debe justificar el área y delimitación del hábitat de relevancia de la especie en peligro de extinción Chelonias mydas. Se anticipa, que los registros obtenidos por el estudio de teledetección, a pesar de sus limitaciones metodológicas (observadas en extenso ADC-PAC 14.24, 14.25, y 14.26 y que no fueron respondidas), mostraron movimientos en toda Bahía Chasco. Por lo anterior, el hábitat de relevancia de la especie debe incorporar los registros de distribución de las especies que forman parte de su dieta, o hábitat para especies que conforman su dieta, en toda la Bahía Chasco.**

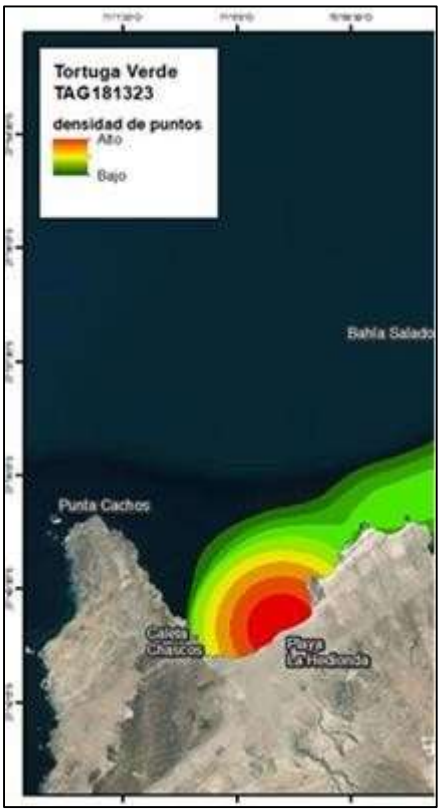
En relación con lo observado se puede indicar que para la delimitación del hábitat relevante de la especie Chelonia mydas en el contexto del estudio de ruido, se han seguido los criterios establecidos en el documento "Criterio de evaluación en el SEIA: Predicción y evaluación de impactos por ruido submarino" (SEA, 2022), que señala:

"Se considerarán como receptores aquellas áreas en donde se concentre fauna marina o que puedan asociarse a sitios de relevancia para su nidificación, reproducción o alimentación, así como áreas marinas protegidas (AMP) cuyos objetos de conservación sean susceptibles de verse afectados por las emisiones de ruido submarino" (Guía SEA 2022).

Para ello, se ha tomado en cuenta la información recopilada durante la evaluación ambiental del proyecto, la que incluye:

- Registros de avistamientos en diversas campañas mediante tecnología EFOR (Equipos fotogramétricos de operación remota):
  o Uso de drones en invierno y verano de 2019 (Anexo 3.13.9 del EIA).
  o Observaciones en campañas de línea de base en invierno de 2019 y verano de 2020 (Capítulo 3.13 del EIA).
  o Avistamientos en estudios complementarios realizados en primavera de 2021 y otoño de 2023 (Anexo 4-4 de la Adenda I y Anexo 3.2 de la Adenda Complementaria).
- Monitoreo satelital de Chelonia mydas (tortugas tag N°322, N°323 y N°324) entre diciembre de 2019 y diciembre de 2020 (Anexo 4.7 de la Adenda "Estudio de monitoreo satelital de tortugas"). Los registros de detección satelital confirmaron un uso preferente del área de Playa La Hedionda, con mayor permanencia en zonas de alta a media densidad de detección, para sus actividades de descanso y alimentación (ver Figura siguiente, color rojo a naranjo).

- **Figura Mayor área alcanzada por tortugas**



Fuente: Anexo 7.2 Estudio de Ruido Submarino, Adenda Excepcional.

- Relación con el pasto marino (Zostera chilensis), una de sus principales fuentes de alimento. En Playa La Hedionda y sectores someros adyacentes, se han identificado parches con coberturas de hasta el 100% de pasto marino (Anexo 7.2, sección 4.3).

En función de estos antecedentes, el área relevante para Chelonia mydas en Bahía Chasco se ha delimitado considerando su preferencia espacial, el uso del hábitat para alimentación y descanso, y la presencia de especies clave en su dieta, como lo es el pasto marino.

- **En base a los resultados presentados en el Anexo 3.9 de la Adenda Complementaria, se solicita justificar detalladamente el modelo utilizado en el estudio, así como los valores de coeficiente de pérdida de fondo y profundidad promedio. Respecto a los valores se espera que se utilicen los valores más conservadores que reflejen la condición más desfavorable.**

  Debido a que el Proyecto se emplaza sobre el hábitat de Chelonia mydas, y a escasos km de Playa Maldonado, se estima que el Titular debiera presentar un modelo refinado que permita evaluar con precisión las curvas de ruido y su impacto asociado.

En relación con lo planteado se indica que si bien si bien las especies de chungungos, lobos marinos y pingüinos no realizan sus actividades vitales de nidificación y reproducción en medio submarino sino en roqueríos e islotes donde se concentran para ello; en la revisión del estudio de ruido submarino que se incluye en Adenda Excepcional se incorpora la predicción y evaluación de impactos para dichas especies y se delimitan las áreas de afectación fisiológicas y conductuales (Anexo 7.2 Adenda Excepcional).

Las especies mencionadas son pelágicas y cazan en todo el sector del proyecto, realizan actividades de alimentación y reproducción en áreas específicas relacionadas con su comportamiento; en efecto para el caso del Pingüino de Humboldt (Spheniscus humboldti) su actividad de caza es submarina, prefiriendo áreas cercanas a Isla Cima Cuadrada, Islote "Cachitos" e islotes de Punta Cachos.

Por su parte el Chungungo (Lontra felina) es altamente móvil en el sector de Pajonales y Bahía Chasco. Se alimenta tanto en ambientes subacuáticos como costeros intermareales rocosos utilizando praderas de huiros, grietas y roqueríos para capturar presas como peces, crustáceos y moluscos.

Para los Lobos de mar (Otaria flavescens u Otaria byronia) esta especie caza principalmente bajo el agua mediante inmersiones, teniendo un amplio rango de movimiento amplio, incluyendo el sector de Pajonales y Bahía Chasco.

Para estas especies (Chungungo, Lobo Marino y Pingüinos), que no realizan actividades de nidificación y reproducción bajo el agua, y para las que según lo expuesto no es posible delimitar una superficie submarina donde se concentren para su alimentación, la evaluación de los posibles efectos por ruido submarino ha considerado incluir en el análisis el determinar hasta donde las emisiones bajo agua pueden generar ruidos por encima del umbral de afectación fisiológica en zonas por las que eventualmente estas especies pudieran moverse para alimentarse, estableciendo dichas áreas como zonas de exclusión de forma que se asegure la no presencia de estas especies dentro de ellas mediante el correspondiente protocolo de inicio gradual de actividades (soft start) junto a observación/avistamiento y monitoreo acústico.

Este protocolo se aplicará tanto a las actividades de hincado de pilotes como a las tronaduras submarinas y ha sido definido teniendo en cuenta las recomendaciones al respecto del documento “Guidance on underwater noise mitigation measures”. ACCOBAMS- -MOP8/2022/Inf4, de diciembre 2022 (v 3.1). Los detalles de este Protocolo se presentan en el Anexo 7.3 del Adenda Excepcional y se incorporan en el formato de tabla solicitado en el Capítulo 12 referente a Compromisos Ambientales Voluntarios.

Por otro parte, indicar que el Estudio de Batimetría-Batilitología, del Anexo 3.9 de la Adenda Complementaria, tal como se expresa en el Objetivo General de dicho estudio, este busca levantar información batilitológica que permita caracterizar el lecho marino, en ningún caso con modelamiento y/o utilizando coeficientes de perdida de fondo. Asimismo, los resultados del informe no entregan escenarios posibles, es decir, no hay ninguna parte del análisis que implique una “modulación” con valores que determine si el resultado corresponde a una condición más o menos favorable.

Adicionalmente, se aclara que el modelo utilizado para las proyecciones de ruido corresponde al modelo de aguas poco profundas, el cual resulta ser el más adecuado considerando las características del emplazamiento del proyecto. Es importante señalar que este modelo es más conservador que un modelo de propagación esférica simple, ya que contempla que la propagación de las ondas sonoras está limitada por la superficie del agua en la parte superior y por el fondo marino en la parte inferior. Esta configuración genera un tipo de divergencia similar a la cilíndrica. La siguiente tabla presenta los niveles de ruido proyectados a una distancia fija de 1500 metros, tanto para el modelo esférico como para el modelo de aguas poco profundas.

Cuadro Comparación de niveles proyectados a una cierta distancia según diferentes modelos de propagación

Fuente de ruido	Nivel de fuente @ 1m (Ls)	Distancia [m]	Nivel a distancia según modelo [dB]	
			aguas Poco profundas	esférico
Pilotera	175	1500	126,6	111,5
Draga	179	1500	130,6	115,5
Remolcador	172	1500	123,6	108,5
Buque	179,9	1500	131,5	116,4

Como se observa en la tabla anterior, el modelo de aguas poco profundas proyecta niveles de ruido más elevados que el modelo de propagación esférica para una misma distancia. En la implementación del modelo de aguas poco profundas se utilizaron parámetros específicos, tales como un coeficiente de absorción correspondiente a un fondo marino arenoso y pedregoso, y una profundidad promedio de 18 metros, correspondiente a la zona donde se realizará el dragado.

Finalmente, el estudio entrega, con base en los resultados obtenidos mediante el modelo de aguas poco profundas, las distancias estimadas de afectación tanto conductual como fisiológica. Estas distancias se representan gráficamente como zonas de influencia, las cuales se comparan con las zonas de hábitat previamente definidas.

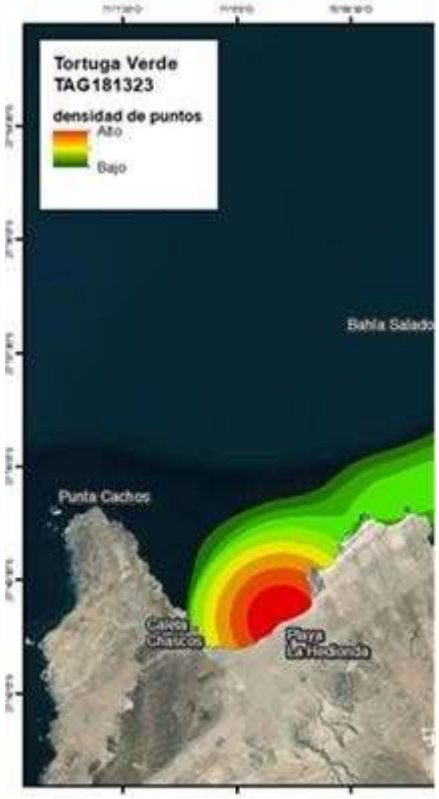
- **En el Acápite 4.5 el Titular identifica que el área de influencia por ruido submarino es de mayor a 200 km para las piloteras y tronadura de dragado, por lo que se solicita realizar la actualización correspondiente en el capítulo de Área de influencia del EIA, así como representarla gráficamente para dar cumplimiento a los requerimientos normativos.**

En relación con lo solicitado, en la nueva versión del estudio de ruiso submarino, adjunto en el Anexo 7.2 de la Adenda Excepcional, se actualizan las áreas de influencia del proyecto, considerando el nivel basal promedio del entorno.

Es así como para la delimitación del área considerada como hábitat de relevancia se ha tenido en consideración toda la información levantada para la evaluación ambiental respecto a pasto marino y Chelonia mydas. En particular, se han considerado:

- Todos los registros acumulados a la fecha de avistamiento de Chelonia myda en los estudios realizados durante la evaluación ambiental del Proyecto.
- Los tracks de uso de hábitat de Chelonia mydas (tortugas 322, 323 y 324 periodo año 2019 - 2020, Anexo 4.7 Adenda I del EIA). Se considera el rango de densidad de registros de uso de hábitat de alta a media (mayor área alcanzada principalmente por tortuga 323, ej. figura siguiente color rojo a naranjo).

- **Figura. Mayor área alcanzada por tortugas**



Fuente: Anexo 7.2 Estudio de Ruido Submarino, Adenda Excepcional.

- Si bien, se ha determinado que el Rango de Hogar de las tortugas que se congregan en Bahía Salado, muestran un uso del espacio bastante acotado al submareal somero de Playa Hedionda, se considera a efectos conservadores para delimitar el hábitat de relevancia además la presencia de pasto marino según el último levantamiento realizado en invierno de 2024 (**Informe de Determinación de Biomasa Huiral y Cobertura de Pasto Marino realizado por Ecotecnos, invierno 2024, y presentado, como Anexo 3.1 del Adenda Excepcional)** De esta forma, se ocupa el criterio de incluir en el hábitat de relevancia las áreas donde la cobertura de pasto marino logra conformar parches (se excluyen las coberturas extremadamente escasas denominados "presencia de foliolos aislados"). Se incluye desde la transecta TS-24 (transecta donde se registró pasto marino en un 60% de cobertura, y que además coincide con avistamientos de tortugas en la línea base).

Aplicando los criterios indicados anteriormente, se ha definido el hábitat de relevancia para tortugas a los efectos de este estudio de ruido submarino que se presenta en la Figura anterior. Se trata de una zona donde las tortugas se pueden concentrar para alimentarse, dado que en Bahía Chasco no ocurre nidificación ni reproducción de Chelonia mydas.

- **Las mediciones basales se realizaron en una campaña en mayo de 2023. Se solicita justificar que la fecha de medición es representativa temporalmente de los niveles de ruido. La justificación debe incorporar los ciclos anuales de los OP del área de influencia.**

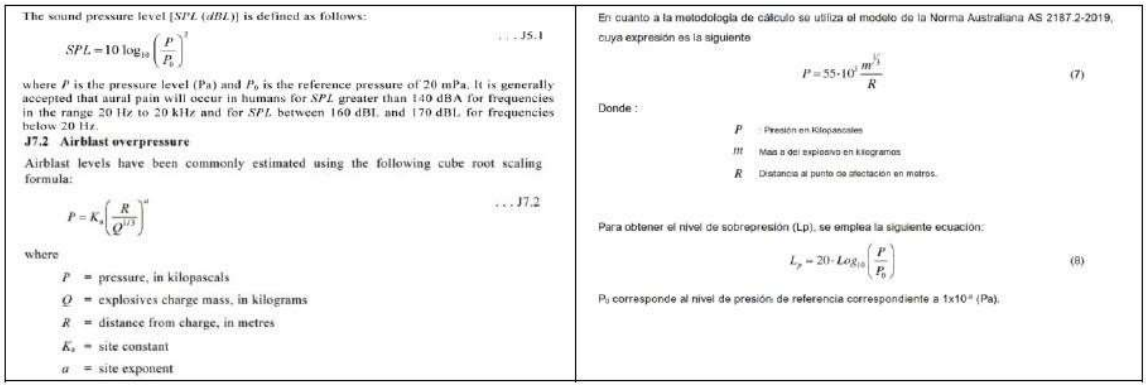
En cuanto a lo planteado se aclara que las mediciones fueron realizadas conforme a los criterios establecido en la guía "Criterio de evaluación en el SEIA: predicción y evaluación de impactos por ruido submarino" publicada por el SEIA en agosto del año 2022.
Entre los criterios considerados, destaca la adecuada representatividad temporal de las mediciones, la cual se justifica en función de que el entorno del proyecto presenta condiciones ambientales relativamente constantes a lo largo del tiempo. Esto

se debe a la ausencia de fuentes antrópicas relevantes y variables en las cercanías, como puertos, rutas de navegación intensiva u obras civiles submarinas en ejecución.
Asimismo, las mediciones se realizaron en condiciones climáticas favorables y con mar en calma, lo que permitió registrar niveles de ruido de fondo submarino bajos, representativos del ambiente habitual en la zona del proyecto.
Cabe destacar, además, que las mediciones se efectuaron tanto dentro como en las inmediaciones de hábitats de relevancia ecológica identificados, como los de Chelonia mydas (tortuga verde) y pingüinos, especies con presencia permanente en el sector. Por lo tanto, se concluye que las mediciones realizadas son representativas, desde el punto de vista temporal, de los niveles de ruido submarino en el área de estudio.

Adicionalmente, es relevante señalar que estas mediciones son entregadas a modo informativo de la situación de ruido submarino en la zona, ya que la evaluación y análisis se realiza en base a:

- Diversos estudios y referencias que identifican criterios y valores de referencia para ruidos continuos e impulsivos asociados a las diferentes actividades marítimas de construcción (perforaciones, hinca de pilotes, dragado, tronaduras, embarcaciones,) y operación (navegación de buques) del Proyecto, para caracterizar de manera precisa las emisiones de las distintas fuentes de ruido submarino que contempla el Proyecto.
- Escenarios de emisión submarina desfavorables en cuanto a ubicación de fuentes y niveles de emisiones, pero a su vez incorporando medidas de control que el proyecto implementa como parte del diseño (doble cortina de burbujas).
- Audiogramas específicos de cada una de las especies estudiadas, en donde los resultados obtenidos se han comparado con las referencias bibliográficas existentes respecto a umbrales de afectación fisiológica y conductual de las diferentes especies.
- Hábitats de relevancia para las especies marinas. Para ver el detalle del levantamiento realizado para determinar cada área, se solicita revisar el acápite 4.3 del Anexo 7.2 del Adenda Excepcional.

    - **Se solicita la entrega de una copia digital de la "norma australiana AS-2186", que incluya los anexos utilizados en el modelo de ruido. En forma complementaria, se indica que existe una incongruencia entre lo señalado en la respuesta 7.12 de la Adenda Complementaria y lo señalado en el acápite 5.3 respecto a las fórmulas utilizadas para tronaduras. La diferencia se ilustra a continuación.**



The sound pressure level [SPL (dBL)] is defined as follows:

$$SPL = 10 \log_{10}\left(\frac{P}{P_0}\right)^2 \quad \ldots J5.1$$

where P is the pressure level (Pa) and P_0 is the reference pressure of 20 mPa. It is generally accepted that aural pain will occur in humans for SPL greater than 140 dBA for frequencies in the range 20 Hz to 20 kHz and for SPL between 160 dBL and 170 dBL for frequencies below 20 Hz.

J7.2 Airblast overpressure

Airblast levels have been commonly estimated using the following cube root scaling formula:

$$P = K_a\left(\frac{R}{Q^{1/3}}\right)^a \quad \ldots J7.2$$

where

P = pressure, in kilopascals
Q = explosives charge mass, in kilograms
R = distance from charge, in metres
K_a = site constant
a = site exponent

En cuanto a la metodología de cálculo se utiliza el modelo de la Norma Australiana AS 2187.2-2019, cuya expresión es la siguiente

$$P = 55 \cdot 10^{\frac{m^{1/3}}{R}} \quad (7)$$

Donde :

P : Presión en Kilopascales
m : Masa del explosivo en kilogramos
R : Distancia al punto de afectación en metros.

Para obtener el nivel de sobrepresión (Lp), se emplea la siguiente ecuación:

$$L_p = 20 \cdot Log_{10}\left(\frac{P}{P_0}\right) \quad (8)$$

P_0 corresponde al nivel de presión de referencia correspondiente a $1x10^{-6}$ (Pa).

En relación con lo indicado se aclara que la expresión expuesta en la consulta no corresponde al cálculo de niveles de sobrepresión en medio aéreo. La utilizada en el estudio y solicitada por la autoridad de manera expresa, corresponde a aquella que se ubica en la sección 12.41 de la norma, la cual corresponde a la que se expone en la siguiente figura.

Figura Extracto de la Norma ASA 2187-2 2006

12.4 BLASTING UNDER WATER

12.4.1 Precautions

For blasting under water, no blast shall be fired when any person is in the water in the vicinity of the operations. Additional care shall be taken in waters such as estuaries or near beaches as the pressure pulse effects are more pronounced in water less than 10 m deep.

NOTE: Attention is drawn to the fact that blasting may not take place underwater without the permission of the appropriate regulatory authority.

Concussive effects and exclusion zones may be estimated for unconfined charges from the following equation:

$$P = 55 \times 10^3 \frac{m^{1/3}}{R} \qquad \ldots 12.4.1$$

where

P = peak pressure, in kilopascals

m = mass of explosives, in kilograms

R = distance from charge to point affected by pressure, in metres

For confined blasthole charges underwater (P_c) (confined charge) may be estimated as 0.4 times the peak pressure. It is recommended that confirmation of such estimates be sought by monitoring a test shot(s) or other suitable means.

The recommended maximum peak pressure for human and animal exposure to underwater blasting is 40 kPa. Peak pressures in excess of 40 kPa can cause serious injury or death.

- **El Titular debe justificar técnicamente por qué la distancia de cumplimiento del umbral de la afectación fisiológica del pilotaje es mayor que la distancia de afectación conductual.**

En relación con lo planteado, en Adenda Excepcional, se presenta la actualización del Estudio de Ruido Submarino, presentado en el Anexo 7.2. Los actuales resultados de las distancias de afectación fisiológicas y conductuales por el hincado de pilotes de los terminales en fase de construcción del proyecto fueron similares a lo expuesto en estudio de ruido submarino presentado en el Anexo 6.3 de la Adenda Complementaria.

Es así, como en el caso de la modelación de las distancias de afectación para Tortugas al igual que para Pinnípedos y Chungungos, producto del hincado de pilotes durante la fase de construcción para ambos terminales a emplazar en el Proyecto, resultó en una distancia de afectación fisiológica mayor a la distancia de afectación conductual, a pesar de que los umbrales de afectación conductual tengan limites menores (ver detalles en Anexo 7.2 del Adenda Excepcional).

El que la afectación conductual tenga limites menores, si bien, podría inducir en primera instancia a la idea de que, la distancia abarcada por el sonido (desde la fuente de origen) hasta disminuir a dicho nivel (umbral conductual) debiera ser mayor. No siempre se ve graficado de esta forma.

Esta aparente contradicción se explica porque los límites de afectación fisiológica vienen en descriptores SEL (nivel de exposición sonora), que corresponden a dosis de ruido acumulativo que la especie es capaz de tolerar durante un intervalo de tiempo (24 horas), antes de producir un daño. Visto de otro modo, puede que a una cierta distancia de una fuente emisora, donde el nivel percibido sea incluso menor que el necesario para producir una afectación conductual (por ejemplo, huida), sí podría producir una afectación fisiológica (ej. desplazamiento temporal de umbral auditivo) siempre y cuando el tiempo de exposición sea prolongado y de manera continua.

- **Se solicita las planillas de cálculo editables (.xls o similar) con las que se calcularon las "distancias de cumplimiento" que se informan en las Tablas 10, 11, 12 y 13 del Anexo 6.3 para su verificación independiente.**

En relación con lo solicitado en el Anexo 7.2 del Adenda Excepcional se presenta el estudio de Ruido Submarino actualizado.

- **El estudio presentado como Anexo 6.3 de la Adenda Complementaria toma como criterio SPLRMS 175 dB re 1 µPa como umbral de afectación conductual y 189 dB re 1 µPa²s para efectos fisiológicos.**

  En la materia, en la respuesta 8.29 de la Adenda el Titular indica que Chelonia mydas "presenta cambios significativos en el comportamiento de nado al ser sometidas a niveles de ruido entre 166 a 175 dB re 1 µPa en condiciones de cautiverio (Mccauley et al., 2000)". En esta misma línea, Buchan et al. (2018) recomiendan el "umbral máximo de 166 dB re 1 µPa RMS, ya que a niveles de ruido entre 166 y 175 dB se observó cambios significativos en el comportamiento de natación" (énfasis agregado). En esta misma línea, la NFS (2011) considera también un límite de 166 dB re 1 µPa RMS como límite de afectación conductual. También, la DoN (2012) considera como límite conductual para explosivos SEL of 160 dB re 1 µPa²·s.

  Por otro lado, Buchan et al. (2018) señala que "un análisis neurofisiológico a tortugas cabezonas encontrando daños fisiológicos temporales (TTS) que pueden durar hasta 2 semanas tras ser sometidas a pulsos sísmicos de 175 a 179 dB ref 1µPa" (énfasis agregado). En un estudio reciente, Salas et al., (2023) probaron que la aparición de TTS en tortugas acuáticas tras la exposición a SELs que oscilaban entre 152-193 dB re 1 µPa²s, con una predicción media de aparición del TTS a los 160 dB re 1 µPa²s. En esta misma línea Mannes et al. (2024) estimaron la aparición de los TTS en 160 dB re 1 µPa²s. En forma complementaria, la NFS (2011) señala un radio de seguridad de 180 dB re 1 µPa que debe evitare, por sobre el cual se considera posible que se produzcan TTS o PTS.

  Debido a lo anterior y a la existencia de hábitat de C. mydas verde en el área del Proyecto, se solicita al Titular ocupar las distancias de impactos conductuales y fisiológicos en los escenarios más desfavorables, lo que es equivalente a la utilización de los umbrales conductuales y fisiológicos más restrictivos.

En relación con lo planteado se informa que, en el Adenda Excepcional, en el Anexo 7.2, el Titular presenta la actualización del Estudio de Ruido Submarino.

En respuesta a lo señalado por el observante, se expone lo siguiente:

Para determinar los umbrales de efectos fisiológicos y conductuales en Chelonia mydas, necesarios para la evaluación de los efectos por ruido submarino (impulsivos y no impulsivos) por la ejecución del Proyecto, se consideraron las referencias indicadas según Tabla 4 de Guía SEA "Criterio de evaluación en el SEIA: Predicción y evaluación de impactos por ruido submarino" (SEA, 2022). Para el grupo taxonómico "Tortugas", la Guía SEA 2022 sugiere como referencia los umbrales indicados en los trabajos científicos Criteria and Thresholds for U.S. Navy Acoustic and Explosive Effects Analysis (Finneran et al., 2017), además de Sound Exposure Guidelines for Fishes and Sea Turtles (Popper et al., 2014).

Si bien, en la elaboración del Estudio de Ruido Submarino realizado, se analizaron las referencias indicadas (Popper et al., 2014 & Finneran et al., 2017) según Guía SEA, 2022; además, de la Guía Buchan et al., 2018, entre otras investigaciones, el Estudio de Ruido Submarino (ver en Anexo 7.2 del Adenda Excepcional) consideró umbrales auditivos señalados según Finneran et al., 2017 (también citado por la NMFS 2023 como DON, 2017) para definir umbrales fisiológicos y conductuales (con excepción de umbral conductual para tronaduras submarinas) y, para definir el umbral conductual por tronaduras submarinas, se utilizó el umbral definido según la National Marine Fisheries Service (NMFS) de Estados Unidos en la Guías

NMFS, 2023, la cual entrega un criterio de umbral conductual para explosiones, que consiste en utilizar el umbral TTS menor pero restándole 5 dB en caso de que exista más de una tronadura al día (ver detalles en Anexo 7.2 del Adenda Excepcional).

Cabe señalar que son limitados los datos sobre las reacciones de afectación conductual de las tortugas marinas ante fuentes sonoras no existiendo criterios sobre separación del tipo ruido (impulsivo o continuo). Al respecto Buchan et al., 2018, también indica la escasez de investigaciones para determinar los umbrales en tortugas. Si bien, el referido trabajo (Buchan et al., 2018), es una excelente Guía Técnica para la evaluación de impactos producido por ruido subacuático, para el grupo de tortugas marinas dada la escasez de investigaciones al respecto, la referida guía incorpora citas de autores tales como O'Hara & Wilcox (1990), Moein et al., (1993), Mccauley et al. 2000, y Samuel et al., 2005 (ver referencias en Buchan et al., 2018). Del mismo modo, los trabajos citados según NMFS 2011, razón por la cual, para el Estudio de Ruido submarino (Anexo 7.2 del Adenda) se decidió utilizar la revisión de Finneran et al., 2017 sugerida por la GUÍA SEA 2022 y para para definir el umbral conductual por tronaduras submarinas lo establecido según NMFS, 2023.

Los resultados del Estudio de Ruido Submarino son presentados en Anexo 7.2 de del Adenda Excepcional[7].

- **En virtud de los antecedentes científicos disponibles, se solicita la entrega de la distancia de cumplimiento de los umbrales 160 dB re 1 µPa, 166 re 1 µPa, y 180 dB re 1 µPa. También se solicita la entrega de la distancia de cumplimiento SEL 160 dB re 1 µPa²s.**

En relación con lo solicitado se aclara al observante que no corresponde realizar la modelación de ruido submarino utilizando los umbrales señalados, aun cuando estos se basen en antecedentes de carácter científico.

Esto se debe a que las evaluaciones deben regirse por los lineamientos establecidos por la autoridad competente, específicamente los contenidos en la guía del SEA "Criterio de evaluación en el SEIA: predicción y evaluación de impactos por ruido submarino", publicada en agosto de 2022. Este documento oficial establece los criterios y referencias que deben utilizarse para la evaluación de impactos conductuales y fisiológicos en tortugas marinas.

En particular, la tabla 4 de dicha guía indica que, para el caso de tortugas, deben aplicarse los criterios definidos en el documento "Criteria and Thresholds for U.S. Navy Acoustic and Explosive Effects Analysis" (Criterios y umbrales para el análisis de efectos acústicos y explosivos de la Marina de los EE. UU.). Este documento establece umbrales específicos,

---

[7] Referencias bibliográficas:

Buchan S., y colaboradores (2018). Informe Final. Elaboración de una guía técnica para la evaluación de impacto producido por ruido subacuático. COPAS Sur – Austral, Universidad de Concepción, Universidad Católica de la Ssma. Concepción. 170 pp.

*Finneran, J.J., E.E. Henderson, D.S. Houser, K. Jenkins, S. Kotecki & J. Mulsow. (2017). Criteria and Thresholds for U.S. Navy Acoustic and Explosive Effects Analysis (Phase III). Technical report by Space and Naval Warfare Systems Center Pacific (SSC Pacific).

*citado en NMFS 2023 como DON, 2017 (se refiere al mismo trabajo).

National Marine Fisheries Service (2023): Summary of Endangered Species Act Acoustic Thresholds (Marine Mammals, Fishes, and Sea Turtles).

SEA. (2022). Criterio de evaluación en el SEIA: Predicción y evaluación de impactos por ruido submarino. Santiago, Chile: Servicio Evaluacion Ambiental. 21pp.

Popper, A.N., A.D. Hawkins, R.R. Fay, D. Mann, S. Bartol, T. Carlson, S. Coombs, W.T. Ellison, R. Gentry, M.B. Halvorsen & S. Løkkeborg (2014). Sound Exposure Guidelines for Fishes and Sea Turtles: A Technical Report prepared by ANSI-Accredited Standards Committee S3/SC1 and registered with ANSI. ASA S3/SC1. 4 TR-2014.

tales como: 175 dB para afectación conductual, 226 dB como umbral fisiológico en caso de tronaduras y 200 dB como umbral fisiológico para ruidos impulsivos, entre otros.

En consecuencia, al adoptar como criterio de afectación conductual los niveles establecidos en los documentos indicados por la guía del SEA, la cual reconoce expresamente el fenómeno de enmascaramiento de señales como una forma de afectación conductual, se concluye que el criterio utilizado en el estudio incorpora de manera implícita el enmascaramiento como parte de este tipo de impacto.

- **Se solicita la entrega de los niveles proyectados de SPLRMS a 0,068 km, 0,746 km, 1 km, 2 km, 4 km, y 8 km de distancia, con el fin de tener un gradiente de SPL a lo largo de los 24 km de área de influencia.**

En relación con lo solicitado se informa que, en la nueva versión del estudio adjunta en el Anexo 7.2 del Adenda Excepcional, se han actualizado los niveles de ruido proyectados. Esta modificación responde a la incorporación, en el diseño del Proyecto, de medidas de control orientadas a reducir los niveles de ruido generados por las faenas más críticas, lo que permite disminuir la extensión del área de influencia asociada.

Adicionalmente, es importante señalar que el cumplimiento de los valores de ruido submarino se evalúa en función de la no intersección con hábitats de relevancia para las especies consideradas, y no mediante el gradiente de presión sonora (SPL). Por tanto, la solicitud planteada no se ajusta a los criterios establecidos en la guía "Criterio de evaluación en el SEIA: predicción y evaluación de impactos por ruido submarino", publicada por el SEIA en agosto de 2022.

Finalmente, para conocer los resultados específicos de las proyecciones, en términos de las distancias estimadas para las actividades de las fases de construcción y operación, tanto respecto a afectación conductual como fisiológica, se solicita revisar los cuadros que se presentan a continuación.

Cuadro. Resumen Distancias de afectación conductual y fisiológica fase de construcción

Especie	Umbrales	Dragado	Perforaciones	Tronaduras	Pilotes en Terminales	Pilotes en Toma y Descarga	remolcadores y buques de apoyo
TORTUGAS	**Fisiológico**	24 m	0 m	21 m	19 m	3 m	11 m
	Conductual	1 m	0 m	38 m	2 m	12 m	0 m
PINNÍPEDOS Y CHUNGUNGOS	**Fisiológico**	93 m	0 m	27 m	44 m	3 m	11 m
	Conductual	392 m	2 m	107 m	2 m	8 m	187 m
PINGÜINOS	**Fisiológico**	-	-	107 m	-	-	-
	Conductual	29m	0m	-	53m	221m	19m

Fuente Adenda Excepcional

Cuadro. Resumen Distancias de afectación conductual y fisiológica fase de operación

Especie	Umbrales	Antes de Punto de gira Buque + 3 remolcadores (mayor distancia)	Atraque (3 remolcadores)
	Fisiológico	14,4	6,9

TORTUGAS	**Conductual**	1,1	<1
PINNÍPEDOS Y CHUNGUNGOS	**Fisiológico**	8,7	4,1
	Conductual	1100	381,3
PINGÜINOS	**Fisiológico**	-	-
	Conductual	73	38

Fuente Adenda Excepcional

Lo anterior, es posible visualizar a través de la cartografía presentada en el acápite 6.4 del Anexo 7.2 Adenda Excepcional.

- **Se solicita al Titular analizar la relación entre los niveles SEL y SPL dentro de la Bahía Chasco y Bahía De Maldonado. Esto último, en consideración que varios autores han descrito relaciones entre ambas unidades (ej. McCauley et al., 2000)).**

En relación con lo solicitado relativo a los descriptores SEL (Sound Exposure Level, Nivel de Exposición Sonora) y SPL (Sound Pressure Level, Nivel de Presión Sonora), es necesario comenzar por definir cada uno:

El SPL es una medida de la presión sonora en un instante específico. Se expresa en decibelios (dB) y describe la intensidad del sonido en un momento determinado. Es comúnmente utilizado para representar la magnitud instantánea del sonido.

El SEL, en cambio, representa la energía total del sonido acumulada durante un evento o período de tiempo determinado. También se expresa en decibelios, pero a diferencia del SPL, integra tanto la intensidad del sonido como su duración, proporcionando un valor único que refleja la exposición sonora total.

Dicho esto, el SEL se calcula a partir del SPL, integrando este último a lo largo del tiempo. En otras palabras, el SEL incorpora el efecto de la duración del sonido, lo que lo convierte en una medida más completa en contextos donde la exposición temporal es relevante.

Una de las fórmulas más utilizadas para relacionar ambos descriptores es la siguiente:

$$SEL_{cum} = SPL + 10 \log_{10}(T)$$

Donde T es la duración en segundos del ruido.

Por otra parte, el **SEL** se utiliza comúnmente para estimar efectos fisiológicos en las especies, tales como el desplazamiento del umbral auditivo, ya sea de carácter temporal o permanente. En cambio, el **SPL** se emplea principalmente para evaluar posibles afectaciones conductuales.

- **Cherrier et al. (2022) registraron más de una decena de vocalizaciones que emitía Chelonia mydas por lo que se sugiere una comunicación intraespecífica. Debido a que el enmascaramiento no se ha abordado en el Anexo 6.3, el Titular debe complementar el análisis de los umbrales conductuales considerando esta información.**

En respuesta a lo señalado por el observante, efectivamente, la investigación realizada por Charrier et al., 2022, lograron evidenciar al menos 10 tipos de sonidos emitidos en 11 individuos juveniles de Chelonia mydas (desde pulsos hasta sonidos complejos). En base a sus resultados, los autores sugieren la posible existencia de comunicación acústica intraespecífica entre ejemplares de Chelonia mydas. Si bien, los autores no pudieron asociar ningún comportamiento o actividad específica

a las emisiones vocales registradas, sí observaron que los "Tocs" (un tipo de sonido de pulso, ver detalles en Tabla 2 en Charrier et al., 2022) se detectaron principalmente cuando las tortugas marinas verdes juveniles descansaban en el fondo marino, y los "squeak o chirridos" podrían estar asociados cuando los ejemplares se preparan para nadar hacia la superficie para salir a respirar. Los sonidos o "llamadas" emitidos por los ejemplares juveniles de tortuga verde oscilaron en un rango desde 95 hasta 133 (dB re1 µPa RMS) similar a lo registrado por otros autores en individuos juveniles de tortugas verdes (rango desde 85 hasta 157 dB re 1 µPa RMS, según Piniak et al. 2016.

Si bien, algunos de los sonidos registrados en individuos juveniles de Chelonia mydas en la investigación de Charrier et al., 2022, se encuentran bajo el umbral de afectación conductual para Ch. mydas utilizado en el Estudio de Ruido Submarino – Proyecto Copiaport-E, (presentado en el Anexo 7.2 del Adenda Excepcional), y definido según Finneran et al., 2017, es muy importante señalar que de acuerdo a los resultados del seguimiento satelital en ejemplares de Chelonia mydas en Bahía Chascos, los registros de detección satelital de los ejemplares, en el rango categorizado como de alta a media densidad se acotaron al sector de Playa La Hedionda, donde se registraron la mayor densidad de localización de los ejemplares, mayor frecuencia de presencia del ejemplares en este sector de Playa La Hedionda (ver detalles en Anexo 4-7 de la Adenda I del EIA); lugar que ha sido reconocido como hábitat de relevancia para la especie en el Estudio de Ruido (Anexo 7.2 del Adenda Excepcional), asociado principalmente a actividades de descanso y alimentación de los ejemplares; y donde no se contemplan obras ni actividades a ejecutar por el proyecto CopiaPort-E. De acuerdo con los resultados de las modelaciones de fuentes de ruido del Proyecto sobre tortugas éste arrojó que las áreas de afección conductual en fase de construcción y fase de operación no interceptan el hábitat relevante definido para los ejemplares de Chelonia mydas presente en el sector de playa La Hedionda.

Cabe además señalar que, en el caso del uso de tronaduras a realizar durante la fase de construcción en el área de dragado, y en el caso del hincado de pilotes del Terminal Multipropósito, el proyecto en su diseño incorpora para las faenas la implementación de barrera de burbujas que ejercerá un efecto de amortiguador acústico, dispersando y atenuando las ondas sonoras que se propagan a través del agua. Finalmente, también es importante considerar, que el Proyecto considera como Compromisos Voluntario la implementación de un Protocolo de avistamiento y espera, en el cual, si como resultado del avistamiento previo a la fase de construcción, se observan individuos de Chelonia mydas dentro del área de afectación fisiológica y conductual, solo se esperará a que el individuo se retire del lugar, para iniciar las obras. Además, el proyecto considera un protocolo de inicio gradual de actividades (soft start) siguiendo las recomendaciones según "Guidance on underwater noise mitigation measures". ACCOBAMS- -MOP8/2022/Inf4, de diciembre 2022 (v 3.1), de manera que se prevé que, una vez iniciada las obras, de manera natural los ejemplares de Chelonia mydas actuarán con alguna conducta de no acercamiento, continuando su preferencia en el sector de Playa La Hedionda a lo contrario de acercarse al sector proyectado para el emplazamiento de las obras del Proyecto.[8]

---

[8] Referencia bibliográfica:

Charrier I., L. Jeantet, L. Maucourt, S. Régis, N. Lecerf, A. Benhalilou, D. Chevallier (2022) First evidence of underwater vocalizations in green sea turtles Chelonia mydas. Endangered Species Research 48:31-41. https://doi.org/10.3354/esr01185

*Finneran, J.J., E.E. Henderson, D.S. Houser, K. Jenkins, S. Kotecki & J. Mulsow. (2017). Criteria and Thresholds for U.S. Navy Acoustic and Explosive Effects Analysis (Phase III). Technical report by Space and Naval Warfare Systems Center Pacific (SSC Pacific).

*citado en NMFS 2023 como DON, 2017 (se refiere al mismo trabajo).

Piniak WED, DA Mann, CA Harms, TT Jones, Eckert SA (2016) Hearing in the juvenile green sea turtle (Chelonia mydas): a comparison of underwater and aerial hearing using auditory evoked potentials. PLOS ONE 11: e0159711

En relación con el ANEXO 7.1 RIESGO DE AVIFAUNA POR CONTAMINACIÓN LUMÍNICA

- **El objetivo declarado del estudio es "Revisar los antecedentes generales levantados a través de la elaboración de la línea de base del Proyecto en relación a la actividad en el área de Influencia en cuanto a avifauna marina, con especial atención en aquellas especies Categorías de Conservación Vigentes (RCES), y que eventualmente puedan verse afectadas a causa de la operación del proyecto, y específicamente por las luminarias asociadas a este, y que pueden tener efectos/interacción negativa con la actividad de avifauna" (énfasis agregado). Con lo anterior, se reitera la necesidad de delimitar el área de influencia de avifauna la que debe considerar los efectos/interacción negativa entre la luminosidad/avifauna identificadas en el acápite 3 para las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.**

En relación a lo señalado, se indica que la delimitación para el Área de Influencia (AI) se realiza en relación a lo indicado en la Guía para la descripción de Ecosistemas Marinos (SEA, 2023), en donde se define como el espacio geográfico cuyos atributos naturales o socioculturales deben ser considerados para determinar si un proyecto genera o presenta efectos adversos significativos. Para una descripción adecuada, se deben reconocer los Objetos de Protección presentes, siendo este el fondo marino, agua marina, flora y fauna marinas. En cuanto a fauna marina, los atributos a describir son abundancia, biomasa, estructura de tallas, distribución, estado de conservación y singularidades ambientales. Junto a los objetos de protección indicados, se suman como componentes relevantes en la definición del AI, los Servicios Ecosistémicos, los Factores Generadores de Impacto y los Impactos Ambientales (relacionados a los factores generadores de impacto).

De las especies de avifauna registradas en la línea base del Proyecto, una se considera especialmente vulnerable a la contaminación lumínica, la Pelecanoides gamotii (Yunco), que además está clasificada como En Peligro según el Reglamento de Clasificación de Especies Silvestres (DS N° 79/2018, MMA). Las demás especies registradas en el Área de Influencia del Proyecto, que presentan categorías de conservación vigentes de amenaza (ver Cuadro N° 3.2 del anexo 7.1 "Análisis de Riesgo de Avifauna por fuentes lumínicas fijas y móviles" Adenda Excepcional), no muestran un riesgo especial debido a la contaminación lumínica. Sus principales amenazas están relacionadas con la intervención directa en sus hábitats reproductivos, especialmente en áreas costeras y cercanas a islotes.

Tras revisar los antecedentes sobre los tipos de iluminación más nocivos para las especies más susceptibles a la contaminación lumínica, se ha determinado que los espectros de luz por encima de 6000°K, asociados a la luz azul, son los más perjudiciales para las aves. En este contexto, es importante mencionar que el Proyecto contempla un diseño de iluminación que cumple con la normativa vigente y restringe el uso de iluminación perjudicial para la avifauna, lo que minimiza el riesgo de efectos adversos relacionados con la contaminación lumínica. A continuación, se presenta una descripción general de cómo se proyecta la iluminación:

- Tipo de iluminación: El proyecto utilizará principalmente luminarias LED en el rango de luz amarilla a ámbar (cálida). Estas luminarias se emplearán tanto en fuentes fijas como móviles.
- Temperatura de color: Las luminarias tendrán una temperatura de color de 3000°K. Esta elección es crucial porque se encuentra fuera del rango de afectación de la avifauna, que se ha identificado en temperaturas superiores a 6000°K. Las luces con temperaturas de color más altas (luz fría o azul) son más perjudiciales para las aves marinas.
- Normativa: El diseño de iluminación del proyecto se ajusta a la norma de emisión de luminosidad artificial vigente, la cual establece limitaciones para el alumbrado de exteriores. Esta norma tiene además como objetivo el cuidado de los cielos para la observación astronómica, aunque también en la actualidad se considera incorporar la protección de la biodiversidad como objeto de protección.
- Fuentes móviles: Las fuentes de luz móviles incluyen embarcaciones mayores, remolques menores y camiones, todos serán equipados con luces LED, así también vehículos livianos lo que también utilizarán luces LED de 3200°K.

Adicionado a lo indicado anteriormente, el Proyecto contempla contar con los siguientes principios de buen/adecuado uso de iluminación, que tiene como objetivo minimizar el impacto en la avifauna.

- Uso eficiente: La luz se utilizará solo cuando sea necesaria, empleando sensores de movimiento en las iluminarias, de modo que se enciendan sólo cuando haya presencia de personal en el sector.
- Dirección: La luz debe dirigirse solo hacia donde es necesaria, utilizando pantallas o viseras para evitar la emisión hacia el hemisferio superior. El haz de luz debe dirigirse hacia abajo, sin inclinaciones sobre la horizontal, evitando que se dirija al cielo.
- Propósito claro: Toda luz artificial debe tener un propósito definido, evaluando si es realmente necesaria antes de instalar o reemplazar una luminaria. Se consideran alternativas como pintura reflectante para evitar luces permanentes.
- Intensidad: Se utilizará el nivel de iluminación más bajo posible para el objetivo requerido. Se evitará la instalación de superficies reflectivas en los sectores donde se instalen las luminarias

- **En el acápite 3 del documento el Titular indica lo siguiente: "De acuerdo a la caracterización de fauna de vertebrados terrestres desarrollada en los Anexo Nº 4.2 del EIA (y documentos posteriores durante la evaluación del Proyecto), se registró la actividad de especies de XX especies de avifauna asociadas a ambientes/hábitats costeros y/o pelágicos, de las cuales doce (12) se encuentran en alguna categoría de conservación según el Reglamente de Clasificación de Especies Silvestres. De estas, seis (6) especies presentan alguna categoría de amenaza". Se solicita aclarar y rectificar la información señalada.**

En relación con el total de registros obtenidos en las distintas campañas ejecutadas, en lo que respecta a especies de vertebrados terrestres, se registró un total de cincuenta y nueve (59) especies, de las cuales seis (6) correspondieron a reptiles, cuarenta y cuatro (44) a aves, y nueve (9) mamíferos. De estas, dieciséis (16) especies presentaron Categorías de Conservación Vigentes según el Reglamento de Clasificación de Especies (RCES), y son las que se indican en el cuadro siguiente.

Cuadro Especies de fauna vertebrada terrestre con categoría de conservación

ESPECIE	NOMBRE COMUN	ORIGEN	CATEGORÍA DE CONSERVACIÓN
Liolaemus atacamensis	Lagartija de Atacama	Endémica	Preocupación Menor (D.S. N° 16/2016)
Liolaemus platei	Lagartija de Plate	Endémica	Preocupación Menor (D.S. N° 16/2016)
Liolaemus nigromaculatus	Lagartija de mancha negra	Endémica	Casi Amenazada (D.S. N° 16/2016)
Callopistes maculatus	Iguana chilena	Endémica	Casi Amenazada (D.S. N° 16/2016)
Microlophus atacamensis	Lagarto de atacama	Endémica	Preocupación Menor (D.S. N° 23/2019)
Garthia gaudichaudii	Salamanqueja del norte chico	Endémica	Preocupación Menor (D.S. N° 52/2014)
Phalacrocorax bougainvillii	Guanay	Nativa	Casi Amenazada (D.S. N°78/2018)
Phalacrocorax gaimardi	Lile	Nativa	Casi Amenazada (D.S. N°78/2018)
Sula variegata	Piquero	Nativa	Preocupación Menor (D.S. N°78/2018)
Theristicus melanopis	Bandurria	Nativa	Preocupación Menor (D.S. N°06//2017)
Lama guanicoe	Guanaco	Nativo	Vulnerable (D.S. N° 33/2011)
Lycalopex griseus	Zorro chilla	Nativo	Preocupación Menor (D.S. N° 33/2011)
Thylamys elegans	Yaca	Nativo	Preocupación Menor (D.S. N° 10/2023)

Spalacopus cyanus	Cururo	Nativo	Preocupación Menor (D.S. N° 16/2016)
Lontra felina	Chungungo	Nativo	En Peligro (D.S. N° 44/2021)
Desmodus rotundus	Piuchén	Nativo	Preocupación Menor (D.S. N° 06/2017 MMA)

Fuente: Capitulo N° 3.11 EIA Línea de Base Fauna Terrestre

Para el caso de avifauna de ambientes marinos pelágicos, se registraron catorce (14) especies que presentan categorías de conservación vigentes, y son las que se detallan en el cuadro siguiente.

Cuadro Especies de fauna vertebrada terrestre con categoría de conservación

ESPECIE	NOMBRE COMUN	ESTADO DE CONSERVACIÓN/ SINGULARIDAD**
Charadrius nivosus occidentalis	chorlo nevado	Vulnerable (DS N° 23/2019 MMA)
Haematopus ater	pilpilén negro	Preocupación Menor (DS N° 10/2023 MMA)
Haematopus palliatus	pilpilén	Casi Amenazada (DS N° 16/220 MMA)
Leucophaeus pipixcan	gaviota de Franklin	Preocupación Menor (D.S. N° 16/2020 MMA)
*Larus modestus¨**	Gaviota garuma	Vulnerable (DS 16/2020 MMA)
Pelecanus thagus	pelícano	Casi Amenazada (DS. N° 23/2019 MMA)
Leucocarbo bougainvillorum	guanay	Casi Amenazada (DS N° 79/2018 MMA)
Poikilocarbo gaimardi	cormorán lile	Casi Amenazada (DS N° 79/2018 MMA)
Ardenna grisea	fardela negra	Casi Amenazada (DS N° 23/2019 MMA)
Numenius phaeopus	zarapito	Preocupación Menor (DS N° 41/2021 MMA)
Spheniscus humboldti	pingüino de Humboldt	Vulnerable (DS N° 50/2008 MINSEGRES)
Sula variegata	piquero	Preocupación Menor (DS N° 79/2018 MMA)
Theresticus melanopis	bandurria	Preocupación Menor (DS N° 06/2017 MMA)
Pelecanoides gamotii	Yunco	En Peligro (DS N° 79/2018 MMA)

** *Especies registradas en ambientes/hábitats costeros y pelágicos en línea de base del Proyecto y campañas de terreno complementarias.

Fuente: INERCO, 2025.

- **El documento no presenta un análisis de riesgos, siendo meramente una revisión bibliográfica del algunos antecedentes existentes. Por lo anterior, se solicita al Titular que presente un análisis cuantitativo de los riesgos en base a la carga lumínica del Proyecto, las rutas de vuelo, y que incluya las áreas de anclaje, fondeo, fondeo de giro, espera y las rutas desde estos hacia los terminales portuarios proyectados. Esta información posee las características de ser relevante y esencial para la**

evaluación de los impactos del Proyecto sobre la avifauna en general, y en específico sobre las especies en categoría de conservación.

En relación con lo planteado cabe mencionar que no se espera que exista riesgo de afectación a especies de avifauna marina a causa de eventuales efectos adversos no deseados de parte de la iluminación y/o carga lumínica del Proyecto.

Dentro de los objetos de protección identificados para el Proyecto Copiaport, se incluye a la avifauna marina, en especial por la presencia de especies con categorías de conservación vigentes, como son, Pelecanoides garnotii (Yunco), Charadrius nivosus (Chirlo nevado), Pelecanus thagus (Pelícano), Leucocarbo bougainvillorum (Guanay), Poikilocarbo gaimardi (Lile), Larosterna inca (Gaviotín monja) y Haematous ater (Pilpilén negro). En particular a estas especies, se relacionan también con áreas de interés identificadas, siendo estas áreas relevantes para la nidificación y reproducción de especies, en donde presentan actividad especies como las señaladas. Estas áreas de interés para avifauna identificadas corresponden a específicamente a Isla Cima Cuadrada e Islotes Cachitos, ubicados estos hacia el sur oeste de Punta Cachos, alejados de los sitios donde se ejecutarán obras del Proyecto. Sumado a lo anterior, la iluminación considerada a implementar en las obras del Proyecto Copiaport se ha diseñado con el fin de minimizar los eventuales impactos sobre la avifauna, en especial sobre aves marinas, y ajustándose a la normativa vigente.

No obstante, lo indicado anteriormente, un análisis de eventuales riesgo sobre el componente avifauna debido a fuentes lumínicas asociadas a la construcción y operación del Proyecto debe identificar en primer lugar la presencia de especies vulnerables, esto principalmente basándose en la categoría de conservación de estas.

Especies Vulnerables: En particular, el Yunco (Pelecanoides garnotii) es una especie de interés ya que está catalogada como En Peligro (DS N° 79/2018 MMA). Junto con esto, la especie presenta hábitos nocturnos, y en su etapa de volantón se incrementa el riesgo de desorientación a causa de fuentes lumínicas. Otras especies como las fardelas (Ardenna sp.) y especies de golondrinas de mar del género Oceanodrama son también vulnerables debido a sus movimientos nocturnos, siendo particularmente sensibles a la contaminación lumínica durante los primeros vuelos en etapa de volantón. Si bien las golondrinas de mar se consideran como especies potenciales de presentar actividad en el área de Proyecto, estas no fueron registradas en las líneas de base tanto de fauna de medio marino como terrestre. Otras especies de avifauna registradas, y que presentan categorías de conservación vigente de amenaza, como gaviota garuma (Leucophaeus modestus), pelícano (Pelecanus thagus), guanay (Leucocarbo bougainvillorum) y el lile (Poikilocarbo gaimardi) no se considera que presenten riesgo de afectación por fuentes lumínicas.

Se han identificado área de eventual mayor riesgo de afectación, las cuales han sido identificadas como áreas relevantes para la avifauna dentro del área del proyecto Copiaport, y se ubican al oeste de Punta Cachos. Estos de denominan como Isla Cima Cuadrada e Islotes Cachitos, y son considerados importantes para la nidificación y reproducción de diversas especies. La mayor abundancia y riqueza se ha registrado en la Isla Cima Cuadrada y el Islote Norte. Estos sitios son especialmente relevantes para especies como el Yunco (Pelecanoides garnotii), el guanay, el pelícano y otras aves marina. En relación a estas áreas de interés, estás están dentro del área de influencia del Proyecto, pero no se contempla que presenten afectación por la construcción y operación de este.

La iluminación considerada a implementar en las obras del Proyecto se ha diseñado con el fin de minimizar eventuales efectos adversos sobre la avifauna, en especial sobre aves marinas, y ajustándose a la normativa vigente. A continuación, se presenta una descripción general de cómo se proyecta la iluminación:

- Tipo de iluminación: El proyecto utilizará principalmente luminarias LED. Estas luminarias se emplearán tanto en fuentes fijas como móviles.
- Temperatura de color: Las luminarias tendrán una temperatura de color de 3000°K. Esta elección es crucial porque se encuentra fuera del rango de afectación de la avifauna, que se ha identificado en temperaturas superiores a 6000°K. Las luces con temperaturas de color más altas (luz fría o azul) son más perjudiciales para las aves marinas.

- Normativa: El diseño de iluminación del proyecto se ajusta a la norma de emisión de luminosidad artificial vigente, la cual establece limitaciones para el alumbrado de exteriores. Esta norma tiene además como objetivo el cuidado de los cielos para la observación astronómica, aunque también en la actualidad se considera incorporar la protección de la biodiversidad como objeto de protección.
- Fuentes móviles: Las fuentes de luz móviles incluyen embarcaciones mayores, remolques menores y camiones, todos serán equipados con luces LED, así también vehículos livianos lo que también utilizarán luces LED de 3200°K.

Adicionado a lo indicado anteriormente, el Proyecto contempla contar con los siguientes principios de buen/adecuado uso de iluminación, que tiene como objetivo minimizar el impacto en la avifauna.

- Propósito claro: Toda luz artificial debe tener un propósito definido, evaluando si es realmente necesaria antes de instalar o reemplazar una luminaria. Se consideran alternativas como pintura reflectante para evitar luces permanentes.
- Dirección: La luz debe dirigirse solo hacia donde es necesaria, utilizando pantallas o viseras para evitar la emisión hacia el hemisferio superior. El haz de luz debe dirigirse hacia abajo, sin inclinaciones sobre la horizontal.
- Intensidad: Se utilizará el nivel de iluminación más bajo posible para el objetivo requerido. Se evaluarán las superficies para evitar reflejos innecesarios.
- Uso eficiente: La luz se utilizará solo cuando sea necesaria, empleando controles como temporizadores o detectores de movimiento. Se reducirá o apagará la luz cuando no sea necesaria.

En relación con el ÁREA DE INFLUENCIA Y LÍNEA DE BASE

- **Se solicita adjuntar nuevamente los shp del Anexo 3.4 Isodensidades M. pyrifera y L. trabeculata (shp) debido a que no se encontraban georeferenciados. Para resguardo, se solicita también que estos se adjunten en formato kmz.**

En relación con lo solicitado en el Apéndice 13.3, se presentan los archivos shp y kmz de los mapas de isodensidades de Macrocystis pyrifera y Lessonia trabeculata. En ambos casos, van detallados los valores de densidad por metro cuadrado, para cada una de las 10 estaciones de monitoreo dispuestas por transecta. Adicionalmente, se incorpora a la matriz de datos los valores de cobertura del pasto marino, Zostera chilensis. https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/05/07/Apendice_133_Isodensidades_M_pyrifera_y_L_trabeculata.zip

- **Respecto a la dieta de Chelonia mydas, en la respuesta 8.31 de la Adenda el Titular señala que "en base a los antecedentes aportados por otros autores, se ha mencionado que Zostera chilensis es importante (entre otros roles ecológicos) como fuente alimenticia para las tortugas que habitan el sector de Playa La Hedionda en Bahía Chasco (Brito et al., 2014, Brito 2016, QaraparA, Álvarez - Varas et al., 2017, entre otros). Por otro lado, estudios realizados por SEARCH Ltda (2020) en el Sector de Bahía Chasco en Playa La Hedionda (ver Anexo 3.13.9 del EIA) sugiere a la especie Zostera chilensis como uno de los posibles ítems alimentarios para la tortuga Chelonia mydas, y destaca además a la especie Ulva sp., como fuente potencial alimentaria para las tortugas marinas del sector, siendo esta última como el recurso más permanente y estable en el tiempo en este sector)" (énfasis agregado).**

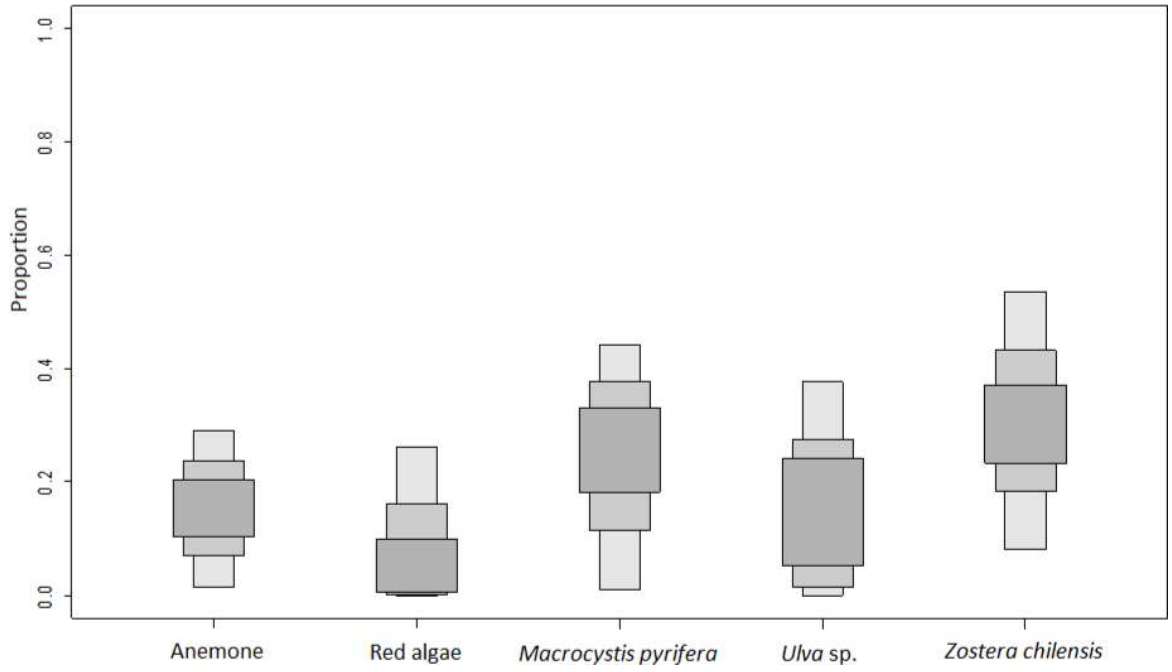
  En forma complementaria, la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP, 2011) señala respecto a la dieta de Chelonia mydas que:

  "***En Perú han sido reportadas algas (Macrocystis, Rhodymenia y Gigartina), moluscos (Nassarius, Mytilus y Semele), gusanos, medusas, anfípodos y peces, especialmente sardinas y anchovetas en contenidos estomacales. En las Islas Galápagos se han reportado algas (Caulerpa y Ulva) y hojas de mangle (Rhizophora mangle) como parte de la alimentación…***

***Casas-Andreu y Gómez-Aguirre (1980) registraron componentes similares en tortugas analizadas en la costa occidental de México, siendo Ulva el alga más abundante en las muestras de contenido alimenticio. En el Canal de Infiernillo, ubicado en el área entre Isla Tiburón y el continente, en el Golfo de California, las tortugas negras se alimentan de pastos marinos (Zostera marina) y de la babosa marina (Aplysia californica)" (énfasis agregado*).**

En específico, Contardo et al. (2016) registraron, a través de un estudio de isótopos, que la dieta de C mydas en el área de Bahía Salado era omnívora, basada principalmente en el consumo de Z. chilensis, M. pyriferia y Ulva sp..

Figura. Proporción de fuentes de alimentación de C. mydas



Fuente. Contardo et al. (2016). First approach of black turtle (Chelonia mydas) trophic ecology in Bahía Salado, Northern Chile, using stable isotope analysis.

No obstante, la información disponible, la línea de base del EIA identifica una presencia generalizada y gran abundancia de Macrocystis pyrifera y las especies del género Ulva, tanto así, que ambas se encuentran catalogados por el Titular como bancos naturales para los periodos de 2019-2020 en las estaciones de muestreo.

Respecto a Zostera chilensis y Macrocystis pyrifera, existen caracterizaciones de distribución y abundancia en la LB, en los Anexo 3.13.9 y Anexo 4.8 y en el Anexo 3.4, 3.6, 3,7, 3.8 y 3.9 de la Adenda complementaria. De Ulva sp. sólo se tienen los registros de la LB y del estudio del Anexo 3.13.9 EIA donde se presenta su distribución y abundancia en una zona acotada de Bahía Chasco.

Si bien existe variada información, esta no es analizada en su conjunto al encontrarse parcializada. A modo de ejemplo, el informe del Anexo 4.8 no considera las áreas denominadas como Bancos naturales de la LB, ni tampoco considera los registros de M. pyrifera identificados en el Anexo 3.9 de la Adenda Complementaria. Otro ejemplo: los registros de Ulva del Anexo 4.8 del EIA no se condicen con los registros de distribución ni abundancia de la LB.

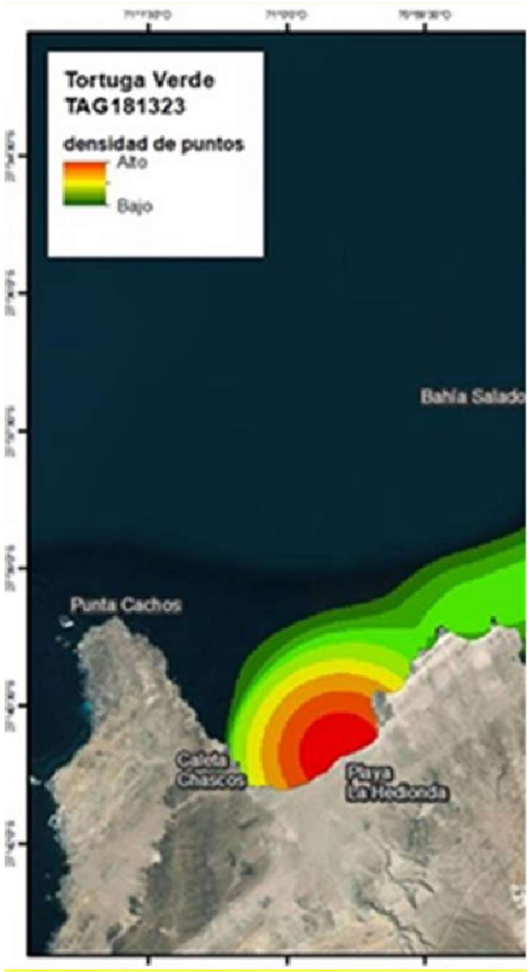
Debido a lo anterior, se solicita compilar y sistematizar la información para hacer entrega de las coberturas digitales (kmz y shp) del área consolidada de distribución de las especies que forman parte esencial del ecosistema en Bahía Chasco, y de

la dieta de Chelonia mydas. En caso de que se aprecien insuficiencias o inconsistencias en la información, el Titular deberá realizar nuevos levantamientos de antecedentes para la correcta evaluación de impacto ambiental.

En relación con lo observado respecto al hábitat de relevancia para la Chelonia Mydas, se acoge la observación en el sentido de que se compila y sistematiza la información al respecto. De esta manera para la delimitación del área considerada como hábitat de relevancia se ha tenido en consideración toda la información levantada, durante la evaluación ambiental del proyecto, respecto a avistamientos, detección mediante tecnología EFOR, y seguimiento satelital en Chelonia mydas. En particular, se ha considerado lo siguiente:

- Todos los registros acumulados a la fecha de avistamiento de Chelonia mydas en los estudios realizados durante la evaluación ambiental del Proyecto: Detección y cuantificación de ejemplares de Chelonia mydas mediante uso de un drone en invierno y verano del año 2019 (Anexo 3.13.9 del EIA), avistamientos en campañas de línea de base realizadas en invierno del año 2019 y verano del año 2020 (Capítulo 3.13 del EIA), y avistamientos realizados en campañas de línea de bases complementarias realizadas en primavera del año 2021 y otoño del año 2023 (Anexo 4-4 de la Adenda I y Anexo 3.2 de la Adenda Complementaria, respectivamente).
- Los tracks de desplazamiento locales y uso de hábitat en ejemplares de Chelonia mydas (tortugas tag N°322, N°323 y N°324 monitoreadas satelitalmente entre diciembre del año 2019 y diciembre del año 2020, ver detalles en Anexo 4.7 Adenda I del EIA). Se consideraron los datos de densidad de los registros de detección satelital de los ejemplares, en el rango categorizado como de alta a media densidad (denotada en la Figura a continuación, desde color rojo a naranjo, ej. para el ejemplar tag n°323, cuya área de localización del ejemplar fue más amplia). Cabe señalar que el área comprendida por las subáreas categorizadas como de alta y media densidad de localizaciones (mayor frecuencia de presencia del ejemplar desde alto a medio) que se exponen en la Figura siguiente respecto al seguimiento del ejemplar tag n°323 desde el 14 de diciembre del año 2019 al 30 de marzo del año 2020, se sobrepone, a su vez, con las áreas con densidades de localizaciones en el rango de alto a medio para los individuos tag n°322 y n°324 de todo el periodo monitoreado, e incluye además, la densidad de registros de alta a media del ejemplar tag n°323 en el periodo restante (hasta el 31 de diciembre del 2020). Lo anterior se resume en las áreas de densidad de localización que se exponen en la siguiente figura, según la detección satelital obtenida del ejemplar tag n°323 en el periodo comprendido entre el 14 de diciembre del 2019 al 30 de marzo del 2020.

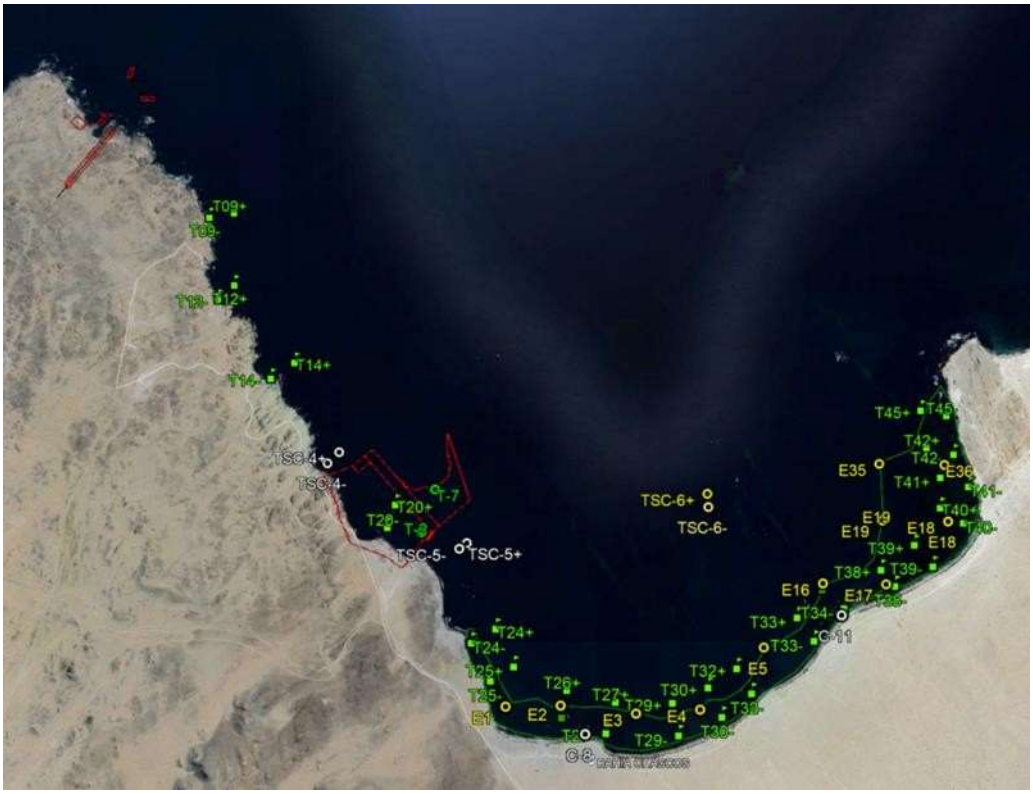
Figura. Áreas categorizadas según densidad de localizaciones satelitales de tortuga verde (tag 323) en bahía chasco, periodo 14- diciembre -2019 hasta 30-marzo del 2020



Área en color rojo indica mayor densidad de localizaciones del ejemplar tag 323 Chelonia mydas (mayor frecuencia de presencia) en base a detección satelital; color verde representa menor densidad de localización (menor frecuencia de presencia del ejemplar en aquel lugar).
Fuente: Anexo 4-7, Adenda I del EIA, Proyecto CopiaPort-E

- Si bien, se ha determinado que el Rango de Hogar de las tortugas que se congregan en Bahía Salado muestran un uso del espacio bastante acotado al submareal somero de Playa Hedionda, se considera a efectos conservadores para delimitar el hábitat de relevancia además la presencia de pasto marino según el último levantamiento realizado en invierno del año 2024 (**Informe de Determinación de Biomasa Huiral y Cobertura de Pasto Marino realizado por Ecotecnos, invierno 2024, y presentado, como Anexo 3.1 de del Adenda Excepcional**). De esta forma, se utiliza el criterio de incluir en el hábitat de relevancia de Chelonia mydas las áreas donde la cobertura de pasto marino logra conformar parches (se excluyen las coberturas extremadamente escasas con "presencia de foliolos aislados"). Así, se incluye el área comprendida entre la transecta TS-24 (transecta donde se registró pasto marino en un rango desde un 60% a 100% de cobertura, con una cobertura promedio de 78%) y la transecta TS-45 (con cobertura de pasto marino desde 55% a 100%, y un promedio del 70%), área que además coincide con avistamientos de ejemplares de Chelonia mydas en las campañas de línea base del Proyecto.

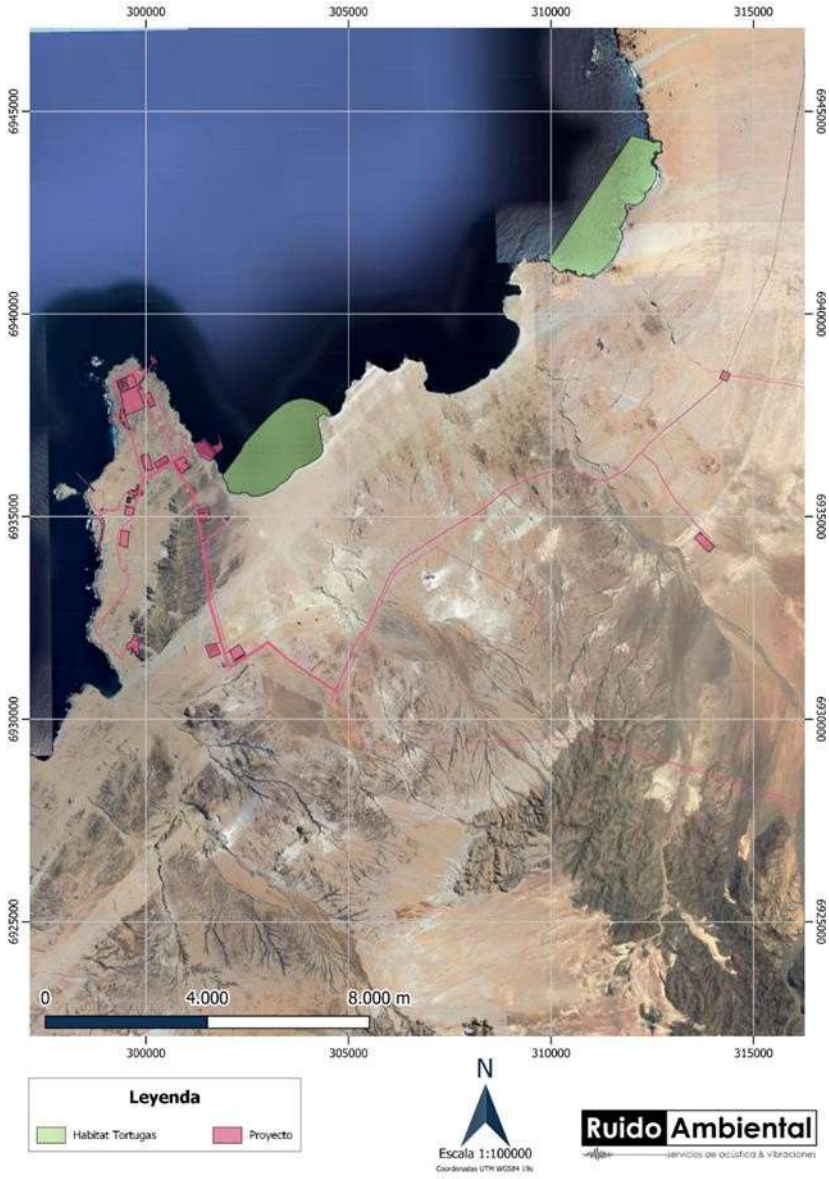
Figura Transectas de monitoreo donde se ha registrado la presencia de *Zostera chilensis* en bahía chasco, periodo años 2019 al 2024, durante monitoreos de línea de base del EIA, y estudios complementarios en adendas del Proyecto CopiaPort-E.



Línea roja continua representa obras marítimas del Proyecto. Línea continua verde representa hábitat de Zostera chilensis. Transectas en color blanco, verde y amarillo, aquellas donde se ha registrado la presencia de la especie. Transectas TSC-4, TSC-5, TS-2, TS-7, TS-9, TS-12, TS-14 y TS-20 con presencia de foliolo aislado no enraizado.TSC-6 (baja cobertura y aislada 1-3% de pasto marino).

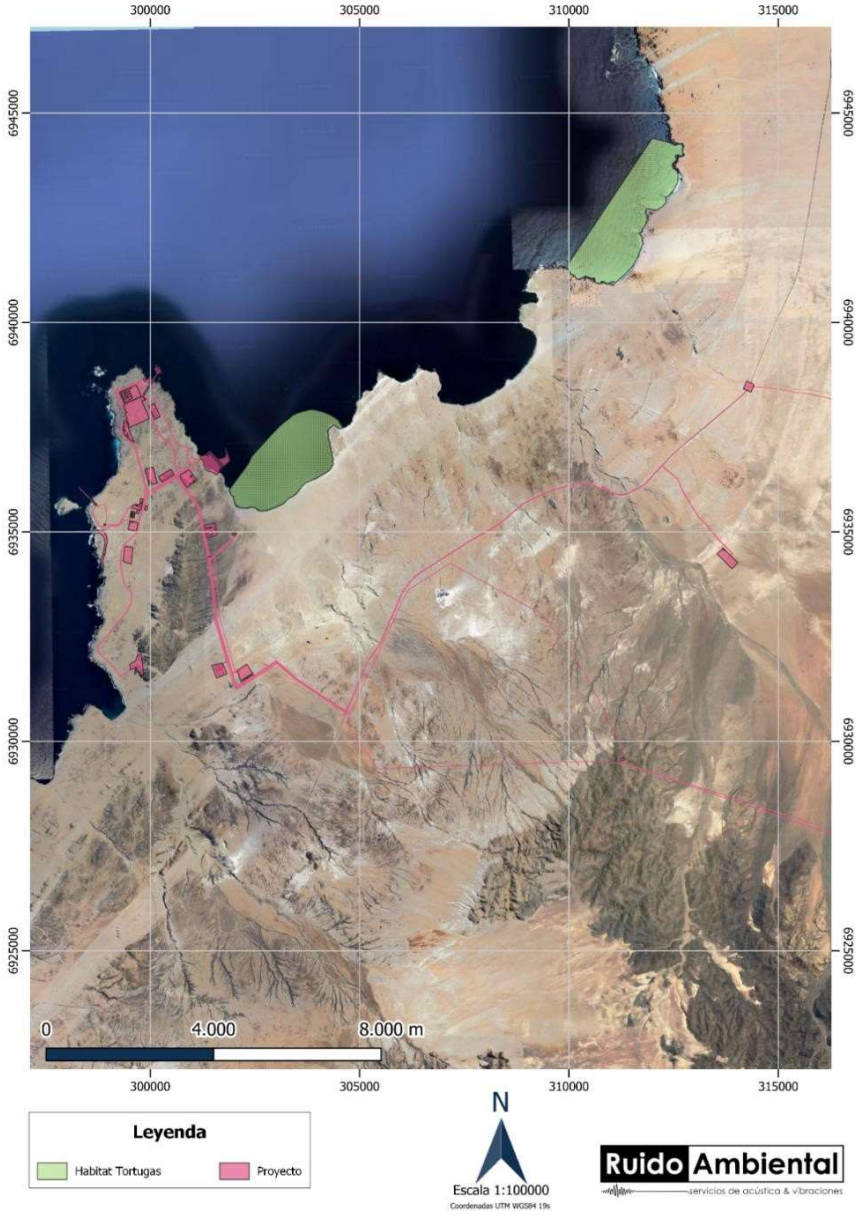
Aplicando los criterios indicados anteriormente, se ha definido el hábitat de relevancia para tortugas marinas según las áreas con alta y media densidad de localizaciones de ejemplares de Chelonia mydas según lo expuesto en la Figura anterior, en complemento con las áreas de presencia de parches de pasto marino según el Anexo 3.1 del Adenda Excepcional. Se trata de una zona donde, en base a los resultados de línea de base y estudios complementarios, las tortugas se concentran y habitan temporalmente en el sector de playa La Hedionda para sus actividades de alimentación, dado que en Bahía Chasco no ocurre nidificación ni reproducción de Chelonia mydas (Guerra- Correa, 2023, comunicación personal).

Figura. Hábitats relevantes fauna marina - especie tortuga verde.



Fuente: Adenda Excepcional

Figura. Extensión hábitat relevancia Chelonia Mydas



Fuente Adenda Excepcional

- **Tal como se puede apreciar en las figuras 12, 13, 14 y 15 del Anexo 6.3 de la Adenda Complementaria, y también en el Anexo 6.2, el estudio de ruido consideró en su evaluación las zonas de fondeo, fondeo a la gira y una zona de espera, reconociendo así que estas áreas se encuentran delimitadas y serán parte de la operación del Proyecto.**

  Con lo anterior, se reitera la necesidad de que el Titular del Proyecto realice una nueva delimitación de las áreas de influencia de todos los componentes ambientales que incluya las zonas señaladas, como también el tránsito entre estas y los puertos. El Titular deberá adjuntar las coberturas digitales (kmz y shp) de las nuevas áreas de influencia.

Posterior a esto, el Titular deberá realizar la caracterización con representatividad espacio temporal de los componentes ambientales, para luego realizar identificar/reevaluar los impactos del Proyecto, y proponer, en caso de que corresponda, las medidas de mitigación, reparación y/o compensación necesarias.

En relación con lo observado es relevante señalar que, para el Proyecto, estas áreas marítimas corresponden a zonas en donde las naves deberán permanecer temporalmente en situaciones de contingencia, cuando no sea posible atracar en el Puerto o zarpar hacia aguas exteriores, como, por ejemplo, en casos de condiciones climáticas que lo impidan. En condiciones operativas normales del Puerto, las naves no ingresan ni permanecen en estas zonas, sino que se dirigen directamente a los Terminales de Atraque a través de las rutas de navegación establecidas y, posteriormente, zarpan desde los Terminales hacia aguas exteriores por las mismas rutas.

Estas zonas serán definidas por la Autoridad Marítima. Es decir, la confirmación definitiva de las zonas de fondeo, espera y maniobra, así como su ubicación respecto al Puerto propuesto por el Titular y las condiciones, obligaciones y restricciones para su uso por las Naves, serán determinadas por la Autoridad Marítima de acuerdo con el D.L. N°2.222, y serán exigidas directamente por dicha Autoridad a las Naves de terceros. Sin perjuicio de que el cumplimiento de dichas exigencias por las Naves de terceros no es responsabilidad de Copiaport como Titular del Puerto, el Titular se compromete a estar en todo momento disponible para posible colaboración con la Autoridad Marítima respecto de facilitar y/o hacer seguimiento de dicho cumplimiento.

No obstante lo anterior, con el fin de considerar en la evaluación ambiental todas las posibles acciones y actividades que guardan relación con el Proyecto, es pertinente mencionar que el Titular ha sugerido en el EIA potenciales áreas como zonas de fondeo, espera y maniobra.

Sobre la base de los antecedentes expuestos durante todo el proceso de evaluación de este Proyecto (EIA y Adendas a la fecha), es importante mencionar que el Titular, desde el ingreso del Estudio de Impacto Ambiental, ha considerado e incluido las zonas propuestas de fondeo, espera y maniobra en el área de Influencia del Proyecto Copiaport-E, específicamente para el componente medio humano. Estas zonas fueron incluidas debido a que podrían generar interferencias con los sistemas de vida de los grupos humanos de Bahía Salada (ej. ver Figura 3.21.12, página 50, del Capítulo 3.21 del EIA). Es así como se ha reconocido la interferencia potencial de la operación del Proyecto entre estas zonas y las rutas de navegación de las embarcaciones menores utilizadas por los grupos humanos que se desplazan desde el sector de Maldonado y/o Bahía Salada Norte hacia el sector de Pajonales (o hasta sector de la pingüinera), y viceversa. Estas interferencias ya han sido evaluadas, como se detalla en los impactos de Medio Humano IMH-02-OP e IMH-03-OP.

Con el objetivo de aportar antecedentes sobre la caracterización base del lecho marino respecto a la posible presencia de macroalgas Laminariales, especialmente M. pyrifera y L. trabeculata (recursos extractivos), en las áreas propuestas como zonas de fondeo y espera para las naves en situaciones de contingencias en las que no sea posible el atraque en el Puerto o el zarpe hacia aguas exteriores, el Titular llevó a cabo una prospección submarina durante el verano de 2025. Esta prospección corresponde al Informe Técnico "Prospecciones submarinas en las áreas de muelles y zonas de Fondeo y Espera" (ECOTECNOS, febrero 2025), adjunto en la Adenda excepcional como Anexo N° 2.1. https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/05/08/Anexo_N_5_Archivos_Gran_Taman__771_o_Adenda_Complementaria_Excepcional.pdf

Dados los resultados obtenidos y en base a lo ya señalado respecto del uso de dichas zonas, el Titular entiende que no es necesario incorporar las zonas propuestas al área de influencia de ecosistemas marinos dado que las zonas propuestas corresponden mayormente a suelos arenosos donde no existen recursos de interés extractivo según lo expuesto anteriormente, y además de ello, durante la fase de operación del Proyecto no se prevén fuentes de impacto en dichas zonas de fondeo, espera y maniobras que pudieran afectar negativamente la puntual presencia de ejemplares de Lessonia trabeculata (huiro palo) y fauna asociada a éstos, más aun considerando que se trata de zonas en las sólo existirá presencia de naves durante eventuales situaciones de contingencias, en las que no puedan atracar en el Puerto o no puedan zapar hacia

aguas exteriores. Es decir, las condiciones normales de operación del Proyecto no incluyen el ingreso ni permanencia de naves en estas zonas.

- **El Titular identifica una zona (dos puntos) de fondeo de naves frente a playa Hedionda, la que junto con sus actividades de la fase de construcción y operación debe ser caracterizada e integrada dentro del área de influencia y evaluación de impacto.**

En relación a lo solicitado se reitera lo señalado en respuesta anterior, toda vez que dados los resultados obtenidos y en base a lo ya señalado respecto del uso de dichas zonas, el Titular entiende que no es necesario incorporar las zonas propuestas al área de influencia de ecosistemas marinos dado que las zonas propuestas corresponden mayormente a suelos arenosos donde no existen recursos de interés extractivo según lo expuesto anteriormente, y además de ello, durante la fase de operación del Proyecto no se prevén fuentes de impacto en dichas zonas de fondeo, espera y maniobras que pudieran afectar negativamente la puntual presencia de ejemplares de Lessonia trabeculata (huiro palo) y fauna asociada a éstos, más aun considerando que se trata de zonas en las sólo existirá presencia de naves durante eventuales situaciones de contingencias, en las que no puedan atracar en el Puerto o no puedan zapar hacia aguas exteriores. Es decir, las condiciones normales de operación del Proyecto no incluyen el ingreso ni permanencia de naves en estas zonas.

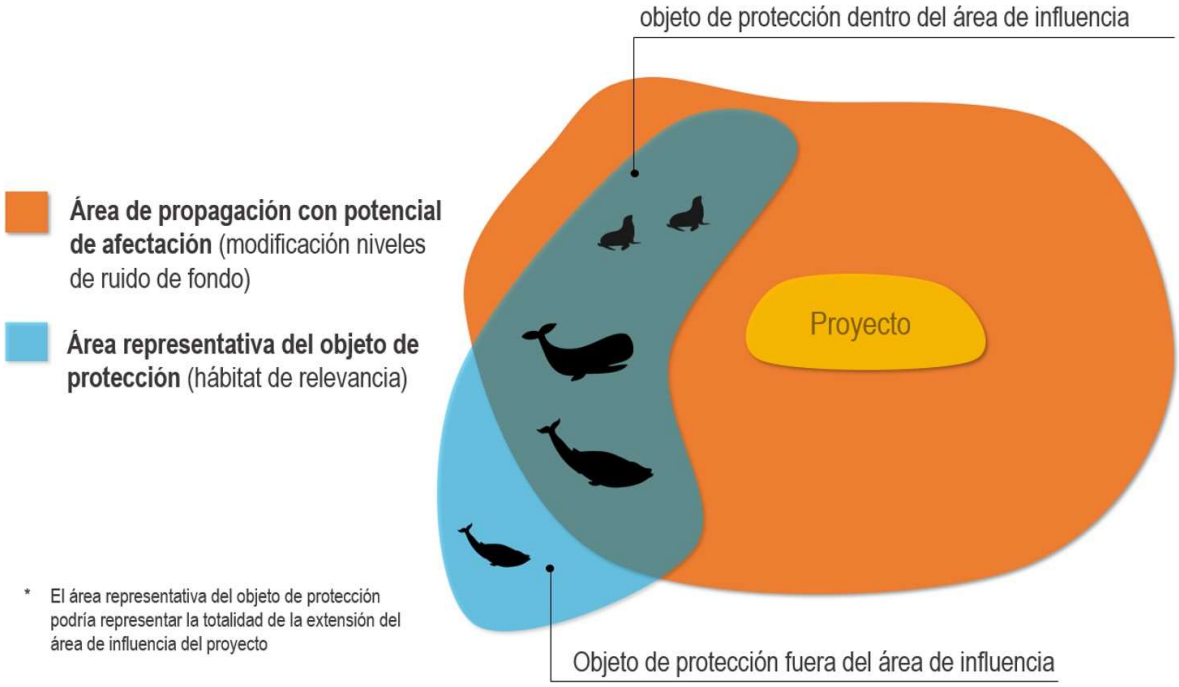
Sin perjuicio de lo anterior, el Titular recomienda que para la definición de las posibles zonas de fondeo, espera y maniobra por parte de la Autoridad Marítima se prioricen zonas con lecho marino arenosos, y evitar al máximo posible la presencia de irregulares de bajeríos rocosos con sustrato que pudieran permitir el asentamiento de ejemplares de huiro palo y/o huiro flotador a futuro, lo que podría materializarse en las zonas propuestas preliminarmente en el EIA por el Titular acotándose a zonas con profundidad sobre 25 m. En este marco, el Titular ofrece la posibilidad de realizar, en coordinación con la Autoridad Marítima, una prospección de alcance similar al incluido en el Anexo N° 2.1 durante la fase de definición de las zonas de fondeo, espera y maniobras, de manera de asegurar que en las zonas definitivas no existan especies objeto de protección.

- **El Acápite 4.5 del Anexo 6.3 identifica un área de influencia de “>200 km” de ruido submarino. Según el procedimiento de la Guía de ruido submarino del SEA posterior a la identificación del Área de influencia, esta “deberá acotarse a la existencia de receptores de fauna marina, cuya exposición a niveles de ruido por sobre el ruido de fondo característico del área pudiera generar efectos adversos significativos”. La guía continúa señalando que “Para el presente caso, se considerarán como receptores aquellas áreas en donde se concentre fauna marina o que puedan asociarse a sitios de relevancia para su nidificación, reproducción o alimentación, así como áreas marinas protegidas (AMP) cuyos objetos de conservación sean susceptibles de verse afectados por las emisiones de ruido submarino”.**

  Con lo anterior, el Titular debe delimitar el AI de “>200 km” a la existencia de receptores de fauna marina, entregando como mínimo información sobre mamíferos y peces, otros recursos propios del país que sean escasos, únicos y representativos, y sus hábitats de relevancia.

En relación con lo planteado para determinar el impacto por las emisiones de ruido, los niveles deberán proyectarse a hasta donde decaen alcanzando los umbrales de afectación fisiológica o conductual y verificando si interceptan las áreas de hábitat relevante, según se expone en la siguiente figura.

Figura Definición del área de influencia



Fuente: Criterio de evaluación en el SEIA: Predicción y evaluación de impactos por ruido submarino

Dado lo anterior, en el Anexo 7.2 del Adenda Excepcional correspondiente al informe de ruido submarino, se procede a delimitar los hábitats de relevancia y las zonas de exposición de niveles de ruido por sobre los umbrales fisiológicos y conductuales de los grupos de especies. Las áreas de relevancia se abordan en el mismo documento, las cuales se presentan para Chelonia mydas, Pingüino de Humboldt y mamíferos, como es el chungungo y lobos de mar, pudiendo identificar las áreas de influencia con mayor detalle.

En relación con PROTOCOLOS DE AVISTAMIENTO, ESPERA, Y DE RESCATE DE FAUNA MARINA

En la respuesta a la observación 12.5 de la Adenda complementaria, el Titular compromete un protocolo de avistamiento, espera y rescate de fauna marina. Pero antes de aquello descarta un protocolo de ahuyentamiento. En la respuesta el Titular señala que "El Proponente descarta la inclusión de un Protocolo de ahuyentamiento en las especies hidrobiológicas presentes en el área de influencia del proyecto, dado que, en base a la búsqueda y revisión de antecedentes bibliográficos de experiencias al respecto, no existe información robusta y fundada de ahuyentadores visuales exitosos para los grupos de interés, más aún, antecedentes que respalden el éxito de las acciones de ahuyentamiento mediante ahuyentadores acústicos, que sean eficientes, y que no causen un mayor daño ni estrés adicional en los ejemplares. Considerar cualquier técnica de ahuyentamiento, por ejemplo, tipo sonar - acústica, podría tener, además, efecto adverso en otras especies, que no son las especies objetivo de ahuyentar". Al respecto sólo hay que mencionar que se está totalmente de acuerdo con las razones expuestas por el Titular para descartar dicho protocolo.

Dicho lo anterior, y respecto al protocolo de avistamiento, se pude señalar que la detección visual efectiva de tortugas se limita predominantemente a un radio de decenas de metros de un observador (Parente et al., 2006), por lo que la posibilidad de detectar visualmente tortugas marinas en cualquier otro lugar que no sea la parte de al área más cercana al punto de observación es muy baja. Cabe recordar que la zona de afectación fisiológica

de C. mydas está por sobre los 700 m, representando un área de 356,6 ha, por lo que el protocolo de avistamiento simplemente no será eficaz.

También, se debe tener presente que algunas especies de quelónidos realizan largas inmersiones en reposo de más de 7 h durante los meses más fríos y que la inmersión más larga registrada para las tortugas laúd es de 83,8 min (Fossette et al., 2008, Hawkes et al., 2007). Incluso en circunstancias normales, las tortugas pueden pasar el 80% de su tiempo sumergidas bajo el agua durante el comportamiento rutinario de búsqueda de alimento (Hazel et al., 2009). Es decir, las Tortugas simplemente no estarán disponibles para un observador visual durante la mayor parte de una "jornada laboral" de observación.

Asimismo, se debe considerar que al inicio de la "jornada laboral" los ejemplares ya se encuentren dentro del radio de afectación fisiológica, pudiendo ello provocar graves daños a las diferentes especies que no han sido considerados en la evaluación de impactos del Proyecto.

Con todo lo anterior, se puede descartar la utilidad y eficacia del protocolo de avistamiento propuesto y enfatizar la necesidad de que el Titular reconozca el impacto de afectación fisiológica sobre C. mydas y otras especies marinas.

En relación con lo planteado se aclara al observante que el impacto sobre C. mydas si fue evaluado a través del impacto IEM-06 Alteración del comportamiento de reptiles marinos (tortugas), producto de actividades asociadas a obras marítimas y IEM-08 Afección de comportamiento de mamíferos marinos producto del paso de barcos a través de las rutas de navegación, los cuales resultaron como impacto **No Significativo.** Dicho ello, se aclara que el Protocolo es un Compromiso Ambiental Voluntario, denominado CAV-22 "Elaboración e implementación de un Protocolo de Avistamiento, Espera y de Rescate de Fauna Marina, en áreas de afección por ruido submarino", el cual tal como es posible inferir por su nombre el compromiso es su implementación y elaboración, por lo cual esto último, vale decir su elaboración, no forma parte del compromiso, entregándose en esta oportunidad lineamientos para su desarrollo pero no así el detalle de ello. Bajo esta aclaración, a continuación, se responden las consultas planteadas.

No obstante, lo anterior, a continuación, se observa el protocolo propuesto

- **Se debe representar gráficamente y describir el área de implementación del protocolo. Entregar las coberturas digitales (kmz y shp).**
- **El Titular señala que "Los "vigías" serán los encargados de realizar los avistamientos y activar los protocolos y canales de comunicación cuando sea pertinente, con el objetivo de evitar el ingreso de especies hidrobiológicas susceptibles de ser afectadas dentro de las áreas de efectos fisiológicos definidas para las especies, según el estudio de ruido. Se enfatizará en los avistamientos de individuos de cetáceos en general, tortuga verde (Chelonia mydas), chungungo (Lontra felina) y Pingüino de Humboldt (Spheniscus humboldti) que pudieran ingresar a las áreas definidas" (énfasis agregado). Por lo anterior, se solicita:**
- **Identificar las áreas de afectación fisiológica de cetáceos, chungungo y Pingüino de Humboldt.**
- **En el procedimiento del protocolo bien se mencionan a los Pinnípedos (Otáridos), por lo que deben integrarse en el objetivo del "avistamiento" y delimitarse el área de afectación fisiológica.**
- **Describir justificadamente como se evitará el ingreso de las especies y grupos objetivos dentro del área de afectación fisiológica.**
- **Se debe entregar el perfil profesional de "los vigías". Se estima que "Los vigías" debieren tener a lo menos 5 años de experiencia profesional desde su titulación, y con a lo menos 3 años experiencia en avistamientos de mamíferos y de reptiles marinos.**

En relación con el protocolo de avistamiento propuesto se indica al observante, que en el Anexo 12.1 de Compromisos Ambientales Voluntarios del Adenda Excepcional, se presenta el CAV-22 **"Elaboración e implementación de un**

Protocolo de Avistamiento, Espera y de Rescate de Fauna Marina, en áreas de afección por ruido submarino". Dentro de todos los antecedentes que incorporará dicho Protocolo, contendrá la identificación y descripción de las áreas donde se implementará y activará el Protocolo, junto con sus apéndices donde se adjuntarán las respectivas coberturas digitales (kmz y shp). Esta información forma parte de los antecedentes que serán reportados previo a la fase de construcción como parte del seguimiento del CAV-22.

En relación con identificar las áreas de afectación fisiológica de cetáceos, chungungo y Pingüino de Humboldt.

El Estudio de ruido submarino presentado en el Anexo 7.2 del Adenda Excepcional expone, en la sección de resultados, las áreas de afectación fisiológicas y conductual para las especies Lontra felina (Chungungo) y Spheniscus humboldti (Pingüino de Humboldt) en relación con las actividades del proyecto que generan emisión de ruido submarino. Respecto a los cetáceos, se aclara que el Estudio de Ruido Submarino (Anexo 7.2 del Adenda Excepcional) no consideró el análisis para el grupo de cetáceos, dado lo siguiente:

- Para la evaluación de la emisión de ruido submarino asociado a la ejecución del Proyecto en fauna marina se consideró como referencia los criterios indicados en el documento "Criterio de evaluación en el SEIA: Predicción y evaluación de impactos por ruido submarino" publicado por el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA, 2022), la cual señala que: … "se considerarán como receptores aquellas áreas en donde se concentre fauna marina o que puedan asociarse a sitios de relevancia para su nidificación, reproducción o alimentación, así como áreas marinas protegidas (AMP) cuyos objetos de conservación sean susceptibles de verse afectados por las emisiones de ruido submarino" (Guía SEA 2022).
- En concordancia con lo anterior, en el caso de los Cetáceos, en base a los resultado de avistamientos de mamíferos marinos efectuados durante las campañas de Línea de base (avistamientos realizados en invierno del año 2019, verano del año 2020 y primavera del año 2021, con presencia de cetáceos solo en verano del año 2020), y considerando antecedentes complementarios aportados por otros autores (ver Anexo 3.13.9 del EIA), el Titular reconoce que en el sector de Punta Cachos y en el sector de Bahía Chascos se han avistado, y pudieran avistarse ejemplares de cetáceos visitantes "no residentes" que transitarían por el sector esporádicamente, como parte de su ruta de desplazamiento. Como ejemplo de lo anterior mencionado, es el caso del avistamiento de dos ejemplares de Eubalaena australis (ballena franca austral) en primavera del año 2019 y reportados por Gobernación Marítima de Caldera (ORD. 12.600/134 de fecha 27 de enero del 2021); o el caso de ejemplares de la especie Delfín nariz de botella Tursiops truncatus (ecotipo costero), que fueron avistado en el sector de Bahía Chascos durante campaña de línea de base de verano del año 2020. Si bien, en el Anexo 3.13.9 del EIA se indican especies de cetáceos según su ocurrencia de aproximación en la zona de interés, no se ha evidenciado un área definida donde se pudieran "concentrar" los avistamientos de cetáceos.
- En consecuencia, y considerando la alta movilidad del grupo de cetáceos no fue posible determinar, en el sector de emplazamiento del Proyecto, un área representativa como hábitats de relevancia para los cetáceos.

No obstante, a todo lo anterior planteado, es importante mencionar, que ante la presencia de uno o más ejemplares de cetáceos en las "áreas de resguardo" o en las áreas de trabajo, el Titular no dará inicio a la faena u actividad generadora de emisión de ruido submarino (detalles de la metodología serán parte del contenido del CAV-22 que quedará establecido previo a la fase de construcción).

En relación con el procedimiento del protocolo de avistamiento los Pinnípedos otáridos (lobos de mar) están incluidos como grupo objetivo para ser avistados en el Protocolo de Avistamiento, Espera y de Rescate de Fauna Marina. Respecto al área de afectación fisiológica para el grupo de los Otáridos, esta área es presentada en la sección de Resultados del Estudio de Ruido Submarino presentado en el Anexo 7.2 del Adenda Excepcional.

En relación con describir justificadamente cómo se evitará el ingreso de las especies y grupos objetivos dentro del área de afectación fisiológica en el Protocolo de Avistamiento, Espera y de Rescate de Fauna Marina, en áreas de afección fisiológicas por ruido submarino se describirá en detalle la metodología de cada procedimiento, en la presente Adenda, en el CAV-22 se indica que:

- Si durante los avistamientos realizados, el observador detecta presencia de individuos de cetáceos, pinnípedos otáridos, mustélidos, pingüinos, tortugas o aves zambullidoras, cercanas y en dirección a las áreas de influencia fisiológicas por ruido continuo o impulsivo definidos durante la fase de construcción o cierre del proyecto, el observador (vigía) será el encargado de comunicar oportunamente al encargado de activar el Protocolo de espera, y detener todo tipo de obra u acción generadora de ruido submarino del Proyecto. Se activa el Protocolo de espera hasta que el animal se retire o aleje del "área de afección" y/o área de construcción de las obras, y éste continúe su trayectoria. Lo anterior, en todo momento respetando las distancias mínimas establecidas en el Reglamento General de Observación de Mamíferos, Reptiles y Aves Hidrobiológicas del país de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, y procurar el no interferir en la trayectoria de los animales.
- La iniciación de cualquier obra a ejecutar (fuente emisora de ruido submarino) será realizada alineado con el Protocolo de inicio gradual de actividades ("soft start") donde el ruido submarino por efecto de las obras se iniciarán de manera progresiva; paralelo a esto, los "vigías" responsables de los avistamiento y avisos pertinentes, continuarán las observaciones (asegurando la ausencia de especies de interés en el área de afectación) hasta que la faena logre su "puesta en marcha" total y con normalidad. Procedimiento que también aplicará a las actividades generadoras de emisión de ruido submarino durante la desmantelación de obras, corte de pilotes y otras faenas a desarrollar durante la fase de cierre del Proyecto.
- El protocolo de avistamiento será aplicable también a la fase de operación del proyecto, donde los vigías realizarán los avistamientos durante las faenas de atraque y desatraque de naves mayores dando los avisos pertinentes en caso de avistamiento de las especies (objetivos de protección) dentro de los radios de afección por ruido submarino. Todo tipo de avistamiento deberá quedar registrado en bitácora correspondiente como parte del seguimiento.

Respecto a lo consultado sobre ¿cómo se evitará el ingreso de las especies y grupos objetivos dentro del área de afectación fisiológica?, además de lo ya planteado, es pertinente mencionar que, para la fase de construcción y cierre del proyecto, se implementará a su vez, el Protocolo de inicio gradual de actividades (soft start) en paralelo a los avistamientos a realizar de las especies objeto de protección. Una vez iniciada la fuente emisora de ruido submarino, el posible efecto conductual de las especies será naturalmente de evasión, por el contrario de dirigirse a las áreas de afección, acción que minimizará la posibilidad de ingreso de las especies a las áreas de afección fisiológica por ruido submarino.

En relación con la solicitud de entregar el perfil profesional de "los vigías". Se estima que "Los vigías" debieran tener a lo menos 5 años de experiencia profesional desde su titulación, y con a lo menos 3 años de experiencia en avistamientos de mamíferos y reptiles marinos se aclara que, dentro de los antecedentes contenidos en el Protocolo de Avistamiento, Espera y de Rescate de Fauna Marina comprometido voluntariamente en el CAV-22 y que quedará establecido previo a la fase de construcción, se describirá el perfil profesional de "los vigías" encargados de los avistamientos de las especies que serán objeto de protección. Sin perjuicio de aquello, es importante destacar que los avistamientos que se realizarán durante la implementación del Protocolo, serán realizados por profesionales con experiencia en observación de fauna marina, garantizándose la precisión en la identificación de las especies y la aplicación de prácticas éticas durante las observaciones; del mismo modo, que los profesionales con expertise que efectuaron los avistamientos de fauna marina durante las campañas de línea de base del Proyecto CopiaPort-E.

El Titular velará en todo momento, que los "vigías" a cargo de los avistamientos de fauna marina durante la implementación del Protocolo de avistamiento (al igual que los avistamientos contemplados en el Programa de Seguimiento Ambiental – PVA), sean profesionales idóneos con experiencia para dicha actividad. De igual manera es relevante señalar que todos los monitoreos deben ser informados a la autoridad correspondiente.

- **El Titular señala que "Las acciones de avistamiento se ejecutarán en las estaciones de avistamiento definidas de acuerdo con la ubicación de las obras a emplazar del Proyecto. El área de avistamiento estará definida en concordancia con los radios de influencia definidos para ruido impulsivo y ruido continuo, considerando sobre estas áreas, además un área de resguardo de manera de asegurar la oportuna activación de acciones para rescate de las especies, en caso de ser necesario, ante el ingreso de las especies a las áreas de influencia definidas" (énfasis agregado). Se solicita la siguiente información que permitirá evaluar la eficiencia del protocolo de avistamiento.**

- **Las coordenadas de las estaciones de avistamiento.**
- **Los radios de influencia de ruido impulsivo y ruido continuo de mamíferos marinos y Pingüino de Humboldt y los detalles de modelo que permitirá delimitarlos (datos de entrada y salida, isoniveles, etc., en caso de un modelo refinado, planillas de cálculos autosustentables en caso de un modelo conceptual). Entregar las coberturas digitales (kmz y shp) asociadas.**
- **Identificar y describir justificadamente el área de resguardo señalada. Entregar las coberturas digitales (kmz y shp) asociadas.**

En relación con lo solicitado **se** indica al observante qué, en el Anexo de Compromisos Ambientales Voluntarios del Adenda Excepcional (Anexo 12.1), se presenta el CAV-22 "Elaboración e implementación de un Protocolo de Avistamiento, Espera y de Rescate de Fauna Marina, en áreas de afección por ruido submarino". Al respecto se indica que:

- Las coordenadas de las estaciones de avistamiento, quedarán definidas en el Protocolo previo al inicio de la Fase de construcción. Las estaciones de avistamiento serán definidas en conjunto con las Autoridades pertinentes, incorporando además los lineamientos estipulados en la respectiva Resolución de Calificación Ambiental. No obstante, a lo anterior, el Titular propone en el CAV-22 que las estaciones de avistamiento deberán situarse en:

  o 1 estación en el sector de emplazamiento de la tubería de captación,
  o 1 estación en el sector de emplazamiento de la tubería de descarga,
  o 1 estación ubicada en las instalaciones del Terminal de Graneles Limpios, y
  o 2 estaciones para monitorear las obras del Terminal Multipropósito.
  o 1 punto de avistamiento en Playa Hedionda para monitorear la presencia y conducta de ejemplares de tortugas marinas que allí se congreguen.

Durante la fase de construcción y cierre del proyecto, al momento de iniciada las faenas se contarán con mínimo dos observadores por jornada laboral, quienes se desplazarán a la estación de avistamiento correspondiente, según la ejecución de la faena de construcción de las obras y/o desmantelamiento que se programe.

En la Fase de operación del proyecto, los vigías realizarán los avistamientos durante las faenas de atraque y desatraque de naves mayores dando los avisos pertinentes en caso de avistamiento de las especies (objetivos de protección) dentro de los radios de afección por ruido submarino. Todo tipo de avistamiento deberá quedar registrado en bitácora correspondiente como parte del seguimiento.

- En el Estudio de Ruido submarino (presentado en el Anexo 7.2 de del Adenda Excepcional) se describe el Modelo de Divergencia Cilíndrica utilizado como modelo de propagación por ser el modelo adecuado para aguas poco profundas, como es el caso del sector donde se emplazará el Proyecto Copiaport-E. Referente a los archivos digitales (kmz y shp) de los radios de influencia de ruido submarino (ruido impulsivo y ruido continuo), se indica, que esta información constituye parte de los resultados que se entregan en los Apéndices del Estudio de Ruido Submarino presentado en el Anexo 7.2 de la Adenda Excepcional.
- El protocolo de Avistamiento, Espera y de Rescate de Fauna Marina, dentro de todos los antecedentes que incorporará dicho documento, contendrá la identificación y descripción justificada de las áreas de resguardo, junto con sus apéndices, donde se adjuntarán las coberturas digitales (kmz y shp) de las respectivas áreas de resguardo. Esta información forma parte de los antecedentes que serán reportados previo a la fase de construcción como parte del seguimiento del CAV-22.

- **El Titular señala que "Los avistamientos serán realizados desde puntos estratégicos principalmente desde tierra y en forma complementaria desde mar" (énfasis agregado). Se solicita describir detalladamente como se efectuará "de forma complementaria" los avistamientos desde el mar. Es de especial interés, pero no el único, conocer los recursos que se destinarán para dicha labor, en cuanto a recursos humanos (número de observadores, jornada laboral, otros) y técnicos (tipo y número de**

embarcaciones, instrumentos de avistamiento, otros). Lo anterior, con el fin de verificar su eficiencia respecto a los alcances del protocolo. Se solicita indicar gráficamente mediante la presentación de las coberturas digitales (kmz y shp) el área (sector) que considera los "avistamientos desde el mar".

En relación con lo solicitado se puede señalar que la especificación de la metodología, de cómo se efectuarán los avistamientos desde el mar en el sector de Bahía Chascos, será parte del contenido del Protocolo de Avistamiento, Espera y de Rescate de Fauna Marina que el Titular ha comprometido voluntariamente elaborar e implementar durante la ejecución del Proyecto. Este Protocolo (indicado como compromiso CAV-22 en EL Anexo 12.1 del Adenda Excepcional), será elaborado previo a la fase de construcción, posterior a la obtención de la respectiva Resolución de Calificación Ambiental. Sin perjuicio de aquello, en el CAV-22 (Adenda Excepcional), en la descripción de la forma de implementación del Protocolo, el Titular ha planteado lo siguiente:

- Se considera realizar avistamientos desde puntos estratégicos en tierra a ojo desnudo, con apoyo de binoculares y apoyo de telescopios (estos últimos para observaciones a mayor distancia), además de complementar los avistamientos desde tierra con sobrevuelos de drones, cuando las condiciones meteorológicas lo permitan. Complementariamente, se considerarán avistamientos desde mar para el sector de Bahía Chascos, donde se realizarán recorridos por mar con una embarcación menor a una distancia de cerca de 1 km de la costa, a una baja velocidad (entre 3 y 5 nudos), con dos observadores a bordo, previo al inicio de las tronaduras e hincado de pilotes, para alertar sobre la posible presencia de especies objetivo en las áreas de afección de ruido submarino.
- En el sector proyectado para el emplazamiento de las tuberías de captación y descarga de los módulos de desalinización del Proyecto, así como en la estación a prospectar en el sector de Playa La Hedionda, no se realizarán avistamientos desde la embarcación; solo se realizarán avistamientos desde tierra, con apoyo de drones y telescopios terrestres, para no aumentar la perturbación que la presencia de las embarcaciones pueda generar, principalmente, sobre Isla Cima Cuadrada y sobre las tortugas que se congregan en el sector de Playa La Hedionda.

Dentro de todos los antecedentes que incorporará el Protocolo, contendrá la identificación y descripción del track marítimo, y las áreas que se considerarán para realizar los avistamientos desde el mar, información que se presentará además con sus respectivas coberturas digitales (kmz y shp). Esta información forma parte de los antecedentes que serán reportados previo a la fase de construcción como parte del seguimiento del CAV-22.

- **El protocolo menciona que "Los avistamientos se realizarán a ojo desnudo, con apoyo de binoculares, además de cámaras instaladas en puntos estratégicos predefinidos". Con lo anterior, se solicita:**

    - **Analizar las limitaciones de la vista de ejemplares marinos a ojo desnudo y con binoculares.**
    - **Entregar las coordenadas de la instalación de cámaras. Además, se solicita identificar la cantidad de cámaras a utilizar, y su tipo**.

En relación con lo solicitado se indica al observante, que en el Capítulo de Compromisos Ambientales Voluntarios del Adenda Excepcional, se presenta el CAV-22 "Elaboración e implementación de un Protocolo de Avistamiento, Espera y de Rescate de Fauna Marina, en áreas de afección por ruido submarino", donde el Titular rectifica dicho Protocolo descartando el uso de cámaras para los avistamientos. Como se mencionó anteriormente, se contempla realizar avistamientos desde puntos estratégicos en tierra a ojo desnudo, con apoyo de binoculares y apoyo de telescopios (estos últimos para observaciones a mayor distancia), además de complementar los avistamientos desde tierra con sobrevuelos de drones, cuando las condiciones meteorológicas lo permitan. Complementariamente, se considerarán avistamientos desde mar para el sector de Bahía Chascos.

- **En el protocolo se señala que "En el caso de los avistamientos desde embarcaciones en mar, se respetará una zona de espera, donde si bien puede operar la embarcación a muy baja velocidad (ej. menor a 3 nudos), en ningún caso se deben realizar acercamientos rápidos ni repentinos". Se solicita aclarar que es la "zona de espera" ya que no se alcanza a diferenciar respecto a las distancias de acercamiento identificadas. En esta misma línea se solicita indicar a que se refiere la frase "Dentro de**

la zona de espera podrán operar como máximo 1 embarcación". ¿Qué pasa si hay más de una embarcación dentro de la zona de espera?

En relación con lo observado se indica que en el caso de los avistamientos desde embarcaciones en mar, la zona de espera se refiere a aquella zona, dentro del track marítimo definido para el avistamiento, donde "los vigías" responsables de los avistamientos, en caso de encuentro o avistamiento cercano con alguno de los ejemplares de las especies de interés, deberán esperar, continuando la realización de la observación del animal, pero respetando las distancias de avistamientos (de acuerdo con el D.S. N°38/2011). Además, el término de "zona de espera" aplica a aquellas áreas donde el o los vigías identifiquen la presencia de algún ejemplar de las especies objeto de protección que se acerque en dirección a las áreas de afección de ruido submarino, momento en que el vigía dará aviso al encargado de proceder con la paralización de la faena u actividad que esté generando la emisión de ruido submarino, hasta que el animal se aleje del área de afección.

Respecto a la consulta del observante ¿Qué pasa si hay más de una embarcación dentro de la zona de espera?, el Titular aclara que, para la realización de los avistamientos complementarios desde la embarcación en mar, siempre se considerará solo una embarcación menor. Por otro lado, en cualquier actividad marítima operacional del Proyecto Copiaport-E, los encargados de cada actividad se encontrarán previamente instruidos (al igual que su personal a cargo), que en todo momento deberán respetar las distancias mínimas establecidas en el Reglamento General de Observación de Mamíferos, Reptiles y Aves Hidrobiológicas del país de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, y procurar el no interferir en la trayectoria de los animales. En caso de que algún vigía detecte alguna otra embarcación (ej. de terceros) dentro de la zona de espera, el vigía se alejará de la zona de espera (continuando el avistamiento del animal, pero a mayor distancia), alertará y dará los avisos correspondientes para que la o las embarcaciones se alejen; posterior a esto, el vigía retomará el avistamiento dentro de las distancias mínimas establecidas para dicha actividad.

- **"Durante los avistamientos en mar se respetarán Zonas de No Acercamiento, respetando en todo momento los individuos avistados, donde la embarcación no podrá acercarse a áreas de descanso, reproducción y nidificación, por ejemplo Isla Cima Cuadrada e Islotes de Punta Cachos para la especie Pingüino de Humboldt (Spheniscus humboldti), sectores de descanso y alimentación para la especie chungungo (Lontra felina) y sector de Playa de Hedionda – Bahía Chascos para tortuga verde (Chelonia mydas)". Se solicita identificar y justificar técnicamente la delimitación de las Zonas de No Acercamiento y entregar las coberturas digitales (kmz y shp) asociadas.**

En relación con lo planteado se indica al observante que, en el Capítulo de Compromisos Ambientales Voluntarios del Adenda Excepcional, se presenta el CAV-22 "Elaboración e implementación de un Protocolo de Avistamiento, Espera y de Rescate de Fauna Marina, en áreas de afección por ruido submarino". Dicho Protocolo, dentro de todos sus contenidos, contendrá la identificación y justificación de la delimitación de las Zonas de No Acercamiento, junto con sus apéndices, donde se adjuntarán las coberturas digitales (kmz y shp) de las respectivas áreas. Se reitera que este Protocolo quedará establecido previo a la fase de construcción, y toda su información será reportada dentro de los informes de seguimiento de dicho CAV22.

- **Procedimiento. "Si por alguna eventualidad ingresara algún individuo de especies de Cetáceos, Pinnípedos, Mustélidos, Pingüinos, Otáridos y Tortugas a las áreas de afección fisiológica por ruido de las especies, se procederá, desde la embarcación a dirigir y conducir las especies fuera de esta área, zonas no afectas a fuentes de ruido". Se debe describir detalladamente como el Titular pretende dirigir y conducir a Cetáceos, Pinnípedos, Mustélidos, Pingüinos, Otáridos y Tortugas fuera de las distintas áreas de afectación fisiológica. Es de extremo interés que el Titular describa y justifica la eficacia de la medida.**

En respuesta a lo consultado por el observante, el Titular clarifica que en el Adenda Excepcional entrega una actualización del "Protocolo de Avistamiento, Espera y Rescate de Fauna Marina" (**ver respuesta a observación N°49 Adenda ciudadana Excepcional**). Lo anterior conlleva que, en la presente Adenda se descarta lo indicado en el Capítulo 14 numeral

12.5 de la Adenda Complementaria “Si por alguna eventualidad ingresara algún individuo de especies de Cetáceos, Pinnípedos, Mustélidos, Pingüinos, Otáridos y Tortugas a las áreas de afección fisiológica por ruido de las especies, se procederá, desde la embarcación a dirigir y conducir las especies fuera de esta área, zonas no afectas a fuentes de ruido”. Lo anterior, se elimina y actualmente no se considerará, dado que no existe una metodología para “dirigir y conducir” los ejemplares de los grupos mencionados, sin causar un estrés para ellos, además de no estar en línea con las acciones sugeridas por el NOAA respecto a disuadir mamíferos marinos, y a lo establecido en el Reglamento General de Observación de Mamíferos, reptiles y aves hidrobiológicas y del registro de avistamiento de cetáceos (D.S. N°38/2011).

En concordancia con lo anterior, en Adenda Excepcional, en la actualización del “Protocolo de Avistamiento, Espera y Rescate de Fauna Marina” (**ver respuesta a observación N°49 de la Adenda Ciudadana Excepcional**), el Titular rectifica e indica que: “Si por alguna eventualidad ingresara algún individuo de especies de cetáceos, pinnípedos, mustélidos, pingüinos, tortugas o aves zambullidoras a las áreas de afección, se procederá a activar el Protocolo de espera. Personal encargado procederá de inmediato a dar aviso para detener todo tipo de obra u acción generadora de ruido del proyecto en esa zona, y se espera hasta que el animal se retire o aleje del área de construcción de las obras del proyecto”.

Sumado a lo anterior, es importante mencionar, que en dicho Protocolo, se indican acciones de seguridad y resguardo para las especies marinas mencionadas, en caso de avistamientos de éstas realizadas desde embarcaciones en mar, donde solo se procederá a la espera y no acercamiento a los animales, para lo cual se indica: “En el caso de los avistamientos desde embarcaciones en mar, se respetará una zona de espera, donde si bien puede operar la embarcación a muy baja velocidad (menor a 3 nudos), en ningún caso se deben realizar acercamientos rápidos ni repentinos. Toda distancia de avistamiento será respetada según las distancias autorizadas por la Autoridad competente (SUBPESCA, de acuerdo con el D.S. N°38/2011), como se indica: - Una distancia mínima de entre 100 y 300 metros para cetáceos mayores, dependiendo de la especie (si existe cambio negativo en el comportamiento del animal o estrés, se debe abandonar el lugar o mantener una distancia de 200 m). - Una distancia mínima de entre 50 y 100 metros para cetáceos menores, dependiendo de la especie (si existe cambio negativo en el comportamiento del animal o estrés, se debe abandonar el lugar o mantener una distancia de 100 m). - Una distancia de 50 m para avistamiento de pingüinos, lobos marinos, chungungos y tortugas marinas, si existiese algún cambio negativo en el comportamiento del animal o estrés, se debe abandonar el lugar o mantener una distancia de 100 m.

Se respetará en todo momento mantener una distancia prudente, siguiendo las distancias mínimas de avistamiento. Dentro de la zona de espera podrán operar como máximo una embarcación y se recomienda que éstas mantengan un rumbo paralelo al desplazamiento de los individuos, dejando siempre despejada la ruta y el paso libre para los individuos.

En el caso de encuentro con algún mamífero marino durante el tránsito de la embarcación, éste no se debe perseguir ni acosar, más bien se debe reducir la velocidad de navegación respetando las distancias mínimas establecidas en el Reglamento General de Observación de Mamíferos, Reptiles y Aves Hidrobiológicas del país de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, y procurar el no interferir en la trayectoria de los animales”.

- **Se debe analizar y justificar las acciones en caso de que exista registros de dos o más avistamientos (registros múltiples) de las especies objetivo del protocolo.**

En relación con lo solicitado el recorrido considera el registro de la dirección de desplazamiento de los individuos por lo que, de ir en dirección al Proyecto, se debe dar aviso para pausar las actividades que puedan afectarlos (considerando que el protocolo no incluye el ahuyentamiento). Teniendo como antecedente que durante el ELB no se registraron ejemplares vivos de esta especie en el sector de bahía Chascos, la posibilidad de avistamientos múltiples sería muy baja. Sin embargo, se puede considerar una comunicación con los puntos de tierra para que, desde la embarcación, además de dar aviso para pausar las actividades, avisen sobre la presencia de una especie objetivo cercana a alguno de los puntos desde tierra y que en ellos puedan hacer un seguimiento.

En el caso de los puntos desde el Sector Cima Cuadrada, si bien no se considera una navegación, sí se considera mantener comunicación entre los puntos e informar cuando se aviste una de las especies objetivo en dirección a uno de los otros puntos**.**

- **En el caso de avistamiento de Cetáceos, Pinnípedos, Mustélidos, Pingüinos, Otáridos y Tortugas a las áreas de afección fisiológica el Titular debe comprometer la paralización inmediata de toda fuente de ruido con potencial de causar efectos fisiológicos y que haya sido identificada en el Anexo 6.3 de la adenda complementaria.**

En relación con lo solicitado en el Capítulo de Compromisos Ambientales Voluntarios del Adenda Excepcional, se presenta el CAV-22 donde se acoge el compromiso de la "Elaboración e implementación de un Protocolo de Avistamiento, Espera y de Rescate de Fauna Marina, en áreas de afección por ruido submarino". En dicho Protocolo se considerará que, si durante los avistamientos realizados en fase de contrucción y cierre, el observador detecta presencia de individuos de cetáceos, pinnípedos, mustélidos, pingüinos, otáridos, tortugas o aves zambullidoras, en las áreas de afección fisiológicas, cercanas o en dirección a las áreas de influencia por ruido continuo o impulsivo definidos, el observador será el encargado de comunicar oportunamente a encargado de activar el Protocolo de espera, y detener todo tipo de obra u acción generadora de ruido del Proyecto. Se activa el Protocolo de espera hasta que el animal se retire o aleje del área de afección y/o área de construcción de las obras, y éste continúe su trayectoria.

- **"En caso de ocurrencia de permanencia de algún individuo de Pinnípedos, Mustélidos, Pingüinos, Otáridos y/o Tortugas que haya estado expuesto por un tiempo prolongado a las fuentes de ruido dentro de las áreas de influencia de ruido, el observador encargado dará las comunicaciones pertinentes, se dará aviso de inmediato al Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (SERNAPESCA), a fin de coordinar y/o visen las actividades pertinentes a la recuperación de los individuos, y en caso de iniciar acciones de rescate de ser necesarias. Además, se dará aviso de inmediato al Servicio Agrícola Ganadero (SAG), y Autoridad Marítima correspondiente. Lo anterior, con el objetivo de realizar una evaluación fisiológica del/o los individuos afectados y la necesidad de traslado de ser necesario a centro de rehabilitación".**

  Al respecto, se solicita:

  o Definir "ocurrencia de permanencia".
  o Indicar cuales son las "áreas de influencia de ruido"
  o La captura de animales para cualquier fin debe contar con el PAS respectivo, y ser tramitado en el actual proceso de evaluación ambiental.
  o Se debe indicar el tipo de evaluación fisiológica y el responsable de llevarla a cabo.
  o Se solicita identificar cuáles son los potenciales centros de rehabilitación que el Titular utilizará para el traslado de individuos e identificar al responsable del traslado.
  o Cuantificar el número de casos anuales de efectos fisiológicos en ejemplares de fauna marina por cada especie objetivo del plan.

En relación con lo planteado, lo solicitado corresponde a los alcances que serán abordados en el Compromiso Ambiental Voluntario del Adenda Excepcional, el cual se encuentra en el Anexo 12.1 denominado CAV-22 "Elaboración e implementación de un Protocolo de Avistamiento, Espera y de Rescate de Fauna Marina, en áreas de afección por ruido submarino". El protocolo quedará establecido previo a la fase de construcción, y contendrá toda la información metodológica, los antecedentes pertinentes, y los permisos sectoriales que permitan la aplicación y el correcto funcionamiento de dicho Protocolo.

- **Debido a que el Protocolo se basa en avistamiento a ojo descubierto y con binoculares, el Titular debe ser explícito en que no se permitirán actividades capaces de causar efectos fisiológicos en condiciones**

que dificulten o imposibiliten la visibilidad, sea estas por condiciones ambientales (tormentas, precipitaciones, marejadas, niebla-neblina) y/o horarias (amanecer/atardecer, noche).

En relación con lo planteado se aclara al observante, que las actividades marítimas generadora de emisiones de ruido submarino a realizar en el marco de la ejecución del Proyecto Copiaport-E serán previamente visadas y autorizado su zarpe por la Autoridad Marítima correspondiente, autorización que estará condicionada a las condiciones climáticas del sector, y condiciones de seguridad para quienes ejecuten dicha actividad o faena. En el marco del Protocolo a implementar como cumplimiento del compromiso voluntario (CAV-22), los avistamientos se realizarán a ojo desnudo con apoyo de binoculares y apoyo de telescopios (estos últimos para observaciones a mayor distancia), además de complementar los avistamientos desde tierra con sobrevuelos de drones, cuando las condiciones meteorológicas lo permitan. Y, complementariamente, se considerarán avistamientos desde mar para el sector de Bahía Chascos, donde se realizarán recorridos por mar con una embarcación menor en un track marítimo. Claramente, el Titular no permitirá actividades generadoras de emisiones de ruido submarino cuando las condiciones climáticas sean adversas y éstas no permitan una faena laboral segura, e impidan el correcto avistamiento e identificación de las especies de fauna marina objeto de protección, dentro de las áreas de afección por ruido submarino o dentro de las áreas de resguardo correspondientes.

- **• Se debe incluir en el protocolo las especies de avifauna del tipo zambullidoras, en especial las que habitan en lo hábitat de relevancia identificados en el expediente ambiental, ya que el área es sitio de alimentación de las colonias descritas.**

En relación con lo solicitado por el observante. En el Anexo 12.1 de Compromisos Ambientales Voluntarios del Adenda Excepcional se presenta el CAV-22 donde el Titular acoge el compromiso de la "Elaboración e implementación de un Protocolo de Avistamiento, Espera y de Rescate de Fauna Marina, en áreas de afección por ruido submarino", protocolo que incluirá a aves zambullidoras (Familia Podicipedidae) que puedan avistarse alimentándose en las áreas de afección por ruido submarino.

- **El protocolo debe ser incorporado como Compromiso voluntario, para su reporte periódico a la SMA. El reporte a la autoridad deberá contener información sobre horas efectivas de implementación, condiciones ambientales, registro horario de actividades causantes de efectos fisiológicos, individuos y especies registradas, entre otra información comprometida en el protocolo.**

En respuesta a lo indicado por el observante, se aclara que la "Elaboración e implementación de un Protocolo de Avistamiento, Espera y de Rescate de Fauna Marina, en áreas de afección por ruido submarino", ha sido incorporado por el Titular como Compromiso Ambiental Voluntario en el CAV-22 expuesto en el Anexo 12.1 de la presenta Adenda Excepcional. El seguimiento de este compromiso será reportado periódicamente a la Superintendencia de Medio Ambiente.

- **Sin embargo, lo anterior, se reitera que el Titular debe reconocer como impactos significativos la afectación a animales marinos, y presentar el protocolo con estándar requerido en el artículo 98 del DS 40/12 del MMA, evaluar los impactos residuales y proponer medidas de compensación adecuadas**.

En respuesta a lo expresado por el observante, se indica que en el Anexo 7.2 del Adenda Excepcional el Titular presenta el Estudio de Ruido Submarino actualizado, donde se reevaluaron las emisiones de ruido submarino asociadas a la ejecución del Proyecto Copiaport-E con respecto a los umbrales de afectación sobre la fauna marina (ej. Tortuga verde, Pingüino de Humboldt, Chungungo y lobo de mar). En base a los resultados de las modelaciones acústicas realizadas en distintos escenarios de emisión de ruido submarino, de tipo impulsivo y continuo, bajo las condiciones más desfavorables, permiten descartar que se generen efectos adversos significativos sobre la fauna marina analizada. En concordancia con lo anterior, no se presentan medidas de compensación. No obstante, es importante señalar que, en Adenda Excepcional, el Titular ha considerado como parte del diseño del proyecto medidas de control para minimizar el ruido submarino generado por las actividades de construcción en el mar, como es la implementación de doble cortina de burbujas durante el hincado de pilotes

para los muelles de los dos terminales del proyecto y para el eventual caso que fuera necesario realizar tronaduras para el dragado.

En relación con la EVALUACIÓN DE IMPACTO

En base a la identificación por parte del SEA de impactos significativos no reconocidos por el Titular, a los que se suman los impactos (significativos o a evaluar) identificados en el presente documento, y la continua modificación de los valores asignados para la resolución del polinomio de evaluación de impacto, se solicita al Titular que en Adenda Excepcional se entregue la evaluación de impactos consolidado y actualizado en el mismo formato del capítulo 4 del EIA. Se da cuenta que esta solicitud de enmarca dentro de los requerimientos de actualización de información del DS 40/12 del MMA.

En respuesta a los solicitado respecto a entregar una actualización de la evaluación de los impactos, a continuación, se adjunta una tabla resumen que engloba a todos los impactos por fase y señalando su significancia y la referencia de donde fue abordada su evaluación.

Cuadro. Resumen impactos identificados fase de construcción

COMPONENTES AMBIENTALES	CÓDIGO	IMPACTOS	SECTOR		SIGNIFICANCIA
			PUERTO	OBRAS LINEALES	
Calidad del aire	ICA-01	Afectación receptores humanos por aumento de las concentraciones de material particulado (MP10, MP2,5 y MPS)	X	X	No Significativo
	ICA-02	Afectación de receptores humanos por aumento de las concentraciones de gases	X	X	No Significativo
Niveles de ruido	IRU-01	Afectación de receptores humanos por aumento de los niveles de presión sonora por maquinaria y equipos.	X	X	No Significativo
	IRU-02	Afectación de receptores humanos por aumento de los niveles de presión sonora por flujo vehicular.	X	X	No Significativo
	IRU-03	Afectación de receptores humanos por aumento de los niveles de presión sonora por tronaduras en cantera, explanada de servicio TGL y área de dragado del TM.	X		No Significativo
Caracterización fisicoquímica de los suelos	ISU-01	Pérdida de superficie de suelo.	X	X	No Significativo
	ISU-02	Alteración de suelos por afectación de propiedades naturales y capacidad de sostener biodiversidad.	X	X	No Significativo
Nivel de vibraciones	IVI-01	Afectación a receptores humanos por aumento de niveles de vibraciones por maquinaria, equipos y tráfico vehicular.	X	X	No Significativo

	IVI-02	Afectación a receptores humanos por aumento de niveles de vibraciones por tronaduras en cantera, explanada de servicio TGL y área de dragado TM.	X		No Significativo
Oceanografía Física	IOF-01	Alteración de la calidad físico-química del agua de mar por resuspensión de sedimentos.	X		No Significativo
Flora y vegetación	IFV-01	Pérdida de superficie de formaciones vegetales con presencia de flora en categoría de conservación.	X	X	Significativo
	IFV-02	Pérdida de individuos de flora en categoría de conservación (herbáceas) por emplazamiento de obras.		X	No Significativo
	IFV-03	Pérdida de individuos de flora en categoría de conservación (cactáceas) por emplazamiento de obras.	X	X	Significativo
	IFV-04	Pérdida de individuos de flora en categoría de conservación (arbustivas) por emplazamiento de obras.	X	X	Significativo
	IFV-05	Alteración de flora en categoría de conservación por emisiones de material particulado sedimentable.	X	X	No Significativo
Flora No Vascular	INV-01	Pérdida de ejemplares de especies en categoría de conservación	X	X	No Significativo
Fauna Terrestre	IFT-01	Pérdida de hábitat de fauna de especies en categoría de conservación en Sector Puerto.	X		Significativo
	IFT-02	Pérdida de hábitat de fauna de especies en categoría de conservación en Sector Obras Lineales.		X	No Significativo
	IFT-03	Afectación de aves por aumento de los niveles de presión sonora por actividades del Proyecto.	X		No Significativo
	IFT-04	Afectación de especies de micromamíferos de baja y media movilidad, Sector Puerto.	X		Significativo
	IFT-05	Afectación de especies de micromamíferos de baja y media movilidad, Sector Obras Lineales		X	No Significativo
	IFT-06	Afectación de especies de reptiles de baja movilidad, Sector Puerto	X		Significativo
	IFT-07	Afectación de especies de reptiles de baja movilidad, Sector Obras		X	No Significativo

		Lineales			
	IFT-08	Afectación de especies de macromamíferos, Sector Puerto	X		No Significativo
	IFT-09	Afectación de especies de macromamíferos, Sector Obras Lineales		X	No Significativo
Ecosistemas Marinos	IEM-01	Alteración en nivel basal de ruido en hábitat de receptores sensibles de fauna mamífera marina e ictiofauna.	X		No Significativo
	IEM-02	Pérdida de comunidades planctónicas, producto de la operación de los Módulos de Desalinización (captación agua de mar).	X		No Significativo
	IEM-03	Alteración de comunidades bentónicas submareales producto de actividades asociadas a obras marítimas.	X		Significativo
	IEM-04	Alteración de comunidades bentónicas intermareales, producto de actividades asociadas a obras marítimas.	X		No Significativo
	IEM-05	Alteración del comportamiento de aves marinas, producto de las actividades asociadas a obras marítimas.	X		No Significativo
	IEM-06	Alteración del comportamiento de reptiles marinos (tortugas), producto de actividades asociadas a obras marítimas.	X		No Significativo
	IEM-07	Pérdida de una proporción de pasto marino, producto de actividades asociadas a obras marítimas.	X		No Significativo
Patrimonio Cultural Arqueológico	IAR-01	Alteración de monumentos arqueológicos	X	X	Significativo
Paleontología	IPL-01	Alteración de yacimientos paleontológicos	X	X	Significativo
Paisaje	IPA-01	Obstrucción a la visibilidad de una zona con valor paisajístico: intrusión visual de un nuevo elemento en el paisaje asociada a la incompatibilidad de las obras con el área.	X		No Significativo
	IPA-02	Alteración de los atributos de una zona con valor paisajístico, debido a la ejecución de		X	No Significativo

		obras y actividades del Proyecto.			
Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios	IAP-01	Afectación del Sitio Prioritario (Estrategia Nacional) “Zona del Desierto Florido”		X	No Significativo
	IAP-02	Afectación del Sitio Prioritario (Estrategia Regional) “Bahía Salado”	X		No Significativo
	IAP-03	Afectación del Sitio Prioritario (Estrategia Regional) “Quebrada de Morel”		X	No Significativo
	IAP-04	Afectación del Bien Nacional Protegido “Desierto Florido, Llanos de Travesía y Pajaritos”		X	No Significativo
Atractivos Naturales o Culturales	ITU-01	Alteración de zonas con Valor Turístico debido a la construcción del Proyecto y uso de rutas durante la fase de construcción.	X	X	No Significativo
Usos del Territorio	IUT-01	Alteración de los niveles de servicio de las rutas públicas de acceso al Proyecto	X	X	No Significativo
Medio Humano	IMH-01	Interferencia al acceso terrestre a varaderos de la AMERB del STI N°1 de Pajonales, en Punta Cachos.	X		No Significativo
	IMH-02	Interferencia en el acceso marítimo para las organizaciones de pesca de Pajonales, Caleta Totoral Bajo, Bahía Salada Norte y Caleta Maldonado (Bahía Salada Sur), al sector La Pingüinera	X		No Significativo
	IMH-03	Interferencia en el acceso al área de fondeo y desembarque en el sector de San Pedro para las organizaciones de pesca de Pajonales y Caleta Totoral Bajo	X		No Significativo
	IMH-04	Dificultad en el acceso a zonas de pastoreo para crianceros provenientes de San Pedro, ubicadas en áreas cercanas a Ruta C-390 y obras lineales del Proyecto.		X	No Significativo
	IMH-06	Afectación al desarrollo de la expresión cultural religiosa en gruta San Pedro, debido a la interferencia parcial en el acceso marítimo	X		No Significativo
		Afectación a la actividad económica dependiente de extracción de recursos pelágicos			

	IMH-07	realizada en sectores de El Faro, La Pingüinera, Isla Cima Cuadrada y AMERB S.T.I Pajonales 1, para las organizaciones de pesca Sindicatos N°1 y N°2 de Pajonales, Bahía Salada Norte, Bahía Salada Sur (Caleta Maldonado), y de Caleta Totoral Bajo	X		No Significativo
	IMH-09	Afectación económica al dueño y trabajadores de Cultivos Carrizal S.A., debido al cese de operaciones del centro acuícola	X		Significativo
	IMH-12	Desplazamiento de unidades productivas no indígenas del sector Bahía Chasco.	X		Significativo
	IMH-13	Desplazamiento de unidades productivas de individuos que se reconocen como indígenas sin adscripción a organizaciones indígenas (comunidades y asociaciones), del sector Bahía Chasco.	X		Significativo
	IMH-14	Alteración de condiciones productivas de las unidades a ser reasentadas no indígenas del sector Bahía Chasco	X		No Significativo
	IMH-15	Alteración de condiciones productivas de las unidades pertenecientes a individuos que se reconocen como indígenas sin adscripción a organizaciones indígenas (comunidades y asociaciones), del sector Bahía Chasco.	X		No Significativo
	IMH-16	Modificación de las relaciones sociales que mantienen las unidades productivas no indígenas del sector Bahía Chasco.	X		No Significativo
	IMH-18	Afectación de áreas productivas para los miembros de la Comunidad Indígena Diaguita Copayapu, miembros de la Comunidad Indígena Diaguita Chipasse Ta Nay Co y miembros de la Organización Social, Deportiva y Cultural Changa de Caleta Pajonales".	X		No Significativo

Valor ambiental del Territorio	IVAT-01	Alteración del Valor Ambiental del Territorio	X		No significativo

Fuente: INERCO, 2025.

Cuadro Resumen impactos identificados fase de operación

COMPONENTES AMBIENTALES	CÓDIGO	IMPACTOS	SECTOR		SIGNIFICANCIA
			PUERTO	OBRAS LINEALES	
Calidad del aire	ICA-01	Afectación receptores humanos por aumento de las concentraciones de material particulado (MP10, MP2,5 y MPS)	X	X	No Significativo
	ICA-02	Afectación de receptores humanos por aumento de las concentraciones de gases	X	X	No Significativo
Niveles de ruido	IRU-01	Afectación de receptores humanos por aumento de los niveles de presión sonora por maquinaria y equipos.	X		No Significativo
	IRU-02	Afectación de receptores humanos aumento de los niveles de presión sonora por flujo vehicular	X		No Significativo
Oceanografía Física	IOF-02	Alteración de la calidad físico-química del agua de mar por descarga del efluente salino.	X		No Significativo
	IOF-03	Alteración por variación en la tasa de acumulación de sedimentos asociada a obras marítimas.	X		No Significativo
Flora y Vegetación	IFV-05	Alteración de flora en categoría de conservación por emisiones de material particulado sedimentable.	X	X	No Significativo
Ecosistemas Marinos	IEM-02	Pérdida de comunidades planctónicas, producto de la operación de los Módulos de Desalinización (captación agua de mar).	X		No Significativo
	IEM-05	Alteración del comportamiento de aves marinas, producto de las actividades asociadas a obras marítimas.	X		No Significativo
	IEM-06	Alteración del comportamiento de reptiles marinos (tortugas), producto de actividades asociadas a obras marítimas.	X		No Significativo

	IEM-08	Afección de comportamiento de mamíferos marinos, producto del paso de embarcaciones a través de las rutas de navegación.	X		No Significativo
Paisaje	IPA-01	Obstrucción a la visibilidad de una zona con valor paisajístico: intrusión visual de un nuevo elemento en el paisaje asociada a la incompatibilidad de las obras con el área.	X		No Significativo
	IPA-02	Alteración de los atributos de una zona con valor paisajístico, debido a la ejecución de obras y actividades del Proyecto.		X	No Significativo
Atractivos Naturales o Culturales	ITU-02	Alteración de Zonas con Valor Turístico debido a la Construcción del Proyecto y Uso de Rutas durante la Fase de Operación.	X	X	No Significativo
Usos del Territorio	IUT-01	Alteración de los niveles de servicio de las rutas públicas de acceso al Proyecto		X	No Significativo
Medio Humano	IMH-02	Interferencia en el acceso marítimo para las organizaciones de pesca de Pajonales, Caleta Totoral Bajo, Bahía Salada Norte y Caleta Maldonado (Bahía Salada Sur), al sector La Pingüinera	X		No Significativo
	IMH-03	Interferencia en el acceso al área de fondeo y desembarque en el sector de San Pedro para las organizaciones de pesca de Pajonales y Caleta Totoral Bajo	X		No Significativo
	IMH-05	Aumento en los tiempos de desplazamiento en rutas a utilizar por el Proyecto de manera compartida con personas de Bahía Chasco, Pajonales, Las Gaviotas, y propietarios de los lotes privados existentes	X		No Significativo
	IMH-06	Afectación al desarrollo de la expresión cultural religiosa en gruta San Pedro, debido a la interferencia parcial en el acceso marítimo	X		No Significativo
	IMH-08	Afectación a la actividad económica para las organizaciones de pesca Sindicato N°1 y N°2 de Pajonales, Bahía Salada Norte, Bahía Salada Sur (Caleta Maldonado), y de	X		No Significativo

		Caleta Totoral Bajo, asociada a la extracción de recursos pelágicos en sector La Pingüinera			
	IMH-10	Afectación a la actividad económica dependiente de la extracción de recursos pelágicos de pescadores de Bahía Salada	X		No Significativo
	IMH-11	Aumento de la presión sobre servicios básicos en ciudades cercanas al Proyecto por presencia de trabajadores	X		No Significativo
	IMH-18	Afectación de áreas productivas para los miembros de la Comunidad Indígena Diaguita Copayapu, miembros de la Comunidad Indígena Diaguita Chipasse Ta Nay Co y miembros de la Organización Social, Deportiva y Cultural Changa de Caleta Pajonales".	X		Significativo
	IMH-19	Debilitamiento del arraigo territorial de personas pertenecientes al GHPPI, debido a la pérdida de disponibilidad de huiro en áreas intervenidas por el Proyecto.	X		No Significativo
Valor ambiental del Territorio	IVAT-01	Alteración del Valor Ambiental del Territorio	X		No significativo

Fuente: INERCO, 2025.

Cuadro. Resumen impactos identificados fase de cierre

COMPONENTES AMBIENTALES	CÓDIGO	IMPACTOS	SECTOR		SIGNIFICANCIA
			PUERTO	OBRAS LINEALES	
Oceanografía Física	IOF-01	Alteración de la calidad físico-química del agua de mar por resuspensión de sedimentos.	X		No Significativo
Flora y Vegetación	IFV-05	Alteración de flora en categoría de conservación por emisiones de material particulado sedimentable.	X	X	No Significativo

Ecosistemas Marinos	IEM-01	Alteración en nivel basal de ruido en hábitat de receptores sensibles de fauna mamífera marina e ictiofauna.	X		No Significativo
	IEM-03	Alteración de comunidades bentónicas submareales producto de actividades asociadas a obras marítimas.	X		No Significativo
	IEM-04	Alteración de comunidades bentónicas intermareales producto de actividades asociadas a obras marítimas	X		Significativo
	IEM-05	Alteración del comportamiento de aves marinas, producto de las actividades asociadas a obras marítimas.	X		No Significativo
	IEM-06	Alteración del comportamiento de reptiles marinos (tortugas), producto de actividades asociadas a obras marítimas.	X		No Significativo
	IEM-07	Pérdida de una proporción de pasto marino, producto de actividades asociadas a obras marítimas.	X		No Significativo
Patrimonio Paleontológico	IPL-01	Alteración de yacimientos paleontológicos	X	X	No Significativo
Usos del Territorio	IUT-01	Alteración de los niveles de servicio de las rutas públicas de acceso al Proyecto.	X	X	No Significativo
Medio Humano	IMH-08	Afectación a la actividad económica para las organizaciones de pesca Sindicato N°1 y N°2 de Pajonales, Bahía Salada Norte, Bahía Salada Sur (Caleta Maldonado), y de Caleta Totoral Bajo, asociada a la extracción de recursos pelágicos en sector La Pingüinera	X		No Significativo
Valor ambiental del Territorio	IVAT-01	Alteración del Valor Ambiental del Territorio	X		No significativo

Fuente: INERCO, 2025.

En relación con la MAGNITUD DE LOS IMPACTOS EVALUADOS

Se solicita la entrega de las coberturas digitales (kmz y shp) utilizadas para la determinación del criterio "Magnitud" de todos los impactos ambientales evaluados. Lo anterior, ya que se estima que el Titular se encuentra subestimando la extensión (área/superficie) en la aplicación del polinomio de evaluación de impactos, y con ello no reconociendo impactos significativos.

El Titular entiende la preocupación por parte de la ciudadanía respecto a los efectos que pudiera ocasionar el Proyecto sobre la biodiversidad del sector. En primer lugar, el Titular desea señalar que el presente Proyecto se ha sometido a evaluación

ambiental en conformidad a la legislación vigente, con el objetivo de poder ser llevado a cabo con el máximo respeto por el medio ambiente y la comunidad, minimizando en lo posible los efectos sobre el medio ambiente y haciéndose cargo de los potenciales impactos mediante las medidas de mitigación, compensación y reparación. Es de sumo interés para el Titular garantizar que el Proyecto contribuya de manera positiva y duradera al entorno y a la comunidad.

En relación con el levantamiento de línea de base, se realizó un esfuerzo exhaustivo, considerando todas las componentes ambientales que podrían verse afectadas por las obras del Proyecto, contemplando en la Evaluación de Impactos que dichas obras compartirán a futuro con las componentes ambientales identificadas tanto en la zona de las obras marítimas y sector Puerto, como en todo el trazado de las obras lineales del Proyecto.

La caracterización de la línea de base se ha llevado a cabo por especialistas de este ámbito, los que han aplicado las guías indicadas por el SEA y Organismos del Estado con Competencia Ambiental, sumado a estudios académicos realizados por expertos en las distintas componentes, así como también se aplicó el uso de documentos científicos y normativa internacional cuando se estimó conveniente, esto con el fin de asegurar la representatividad y el contraste de las distintas temporadas del año.

A continuación, se presentan los impactos evaluados por el Proyecto, de acuerdo a la metodología de evaluación de impacto descrita en el Capítulo 4 del EIA.

Cuadro Resumen impactos identificados fase de construcción

COMPONENTES AMBIENTALES	CÓDIGO	IMPACTOS	SECTOR		SIGNIFICANCIA
			PUERTO	OBRAS LINEALES	
Calidad del aire	ICA-01	Afectación receptores humanos por aumento de las concentraciones de material particulado (MP10, MP2,5 y MPS)	X	X	No Significativo
	ICA-02	Afectación de receptores humanos por aumento de las concentraciones de gases	X	X	No Significativo
Niveles de ruido	IRU-01	Afectación de receptores humanos por aumento de los niveles de presión sonora por maquinaria y equipos.	X	X	No Significativo
	IRU-02	Afectación de receptores humanos por aumento de los niveles de presión sonora por flujo vehicular.	X	X	No Significativo
	IRU-03	Afectación de receptores humanos por aumento de los niveles de presión sonora por tronaduras en cantera, explanada de servicio TGL y área de dragado del TM.	X		No Significativo
Caracterización fisicoquímica de los suelos	ISU-01	Pérdida de superficie de suelo.	X	X	No Significativo
	ISU-02	Alteración de suelos por afectación de propiedades naturales y capacidad de sostener biodiversidad.	X	X	No Significativo

Nivel de vibraciones	IVI-01	Afectación a receptores humanos por aumento de niveles de vibraciones por maquinaria, equipos y tráfico vehicular.	X	X	No Significativo
	IVI-02	Afectación a receptores humanos por aumento de niveles de vibraciones por tronaduras en cantera, explanada de servicio TGL y área de dragado TM.	X		No Significativo
Oceanografía Física	IOF-01	Alteración de la calidad físico-química del agua de mar por resuspensión de sedimentos.	X		No Significativo
Flora y vegetación	IFV-01	Pérdida de superficie de formaciones vegetales con presencia de flora en categoría de conservación.	X	X	Significativo
	IFV-02	Pérdida de individuos de flora en categoría de conservación (herbáceas) por emplazamiento de obras.		X	No Significativo
	IFV-03	Pérdida de individuos de flora en categoría de conservación (cactáceas) por emplazamiento de obras.	X	X	Significativo
	IFV-04	Pérdida de individuos de flora en categoría de conservación (arbustivas) por emplazamiento de obras.	X	X	Significativo
	IFV-05	Alteración de flora en categoría de conservación por emisiones de material particulado sedimentable.	X	X	No Significativo
Flora No Vascular	INV-01	Pérdida de ejemplares de especies en categoría de conservación	X	X	No Significativo
Fauna Terrestre	IFT-01	Pérdida de hábitat de fauna de especies en categoría de conservación en Sector Puerto.	X		Significativo
	IFT-02	Pérdida de hábitat de fauna de especies en categoría de conservación en Sector Obras Lineales.		X	No Significativo
	IFT-03	Afectación de aves por aumento de los niveles de presión sonora por actividades del Proyecto.	X		No Significativo
	IFT-04	Afectación de especies de micromamíferos de baja y media movilidad, Sector Puerto.	X		Significativo
	IFT-05	Afectación de especies de micromamíferos de baja y media movilidad, Sector Obras Lineales		X	No Significativo

	IFT-06	Afectación de especies de reptiles de baja movilidad, Sector Puerto	X		Significativo
	IFT-07	Afectación de especies de reptiles de baja movilidad, Sector Obras Lineales		X	No Significativo
	IFT-08	Afectación de especies de macromamíferos, Sector Puerto	X		No Significativo
	IFT-09	Afectación de especies de macromamíferos, Sector Obras Lineales		X	No Significativo
Ecosistemas Marinos	IEM-01	Alteración en nivel basal de ruido en hábitat de receptores sensibles de fauna mamífera marina e ictiofauna.	X		No Significativo
	IEM-02	Pérdida de comunidades planctónicas, producto de la operación de los Módulos de Desalinización (captación agua de mar).	X		No Significativo
	IEM-03	Alteración de comunidades bentónicas submareales producto de actividades asociadas a obras marítimas.	X		Significativo
	IEM-04	Alteración de comunidades bentónicas intermareales, producto de actividades asociadas a obras marítimas.	X		No Significativo
	IEM-05	Alteración del comportamiento de aves marinas, producto de las actividades asociadas a obras marítimas.	X		No Significativo
	IEM-06	Alteración del comportamiento de reptiles marinos (tortugas), producto de actividades asociadas a obras marítimas.	X		No Significativo
	IEM-07	Pérdida de una proporción de pasto marino, producto de actividades asociadas a obras marítimas.	X		No Significativo
Patrimonio Cultural Arqueológico	IAR-01	Alteración de monumentos arqueológicos	X	X	Significativo
Paleontología	IPL-01	Alteración de yacimientos paleontológicos	X	X	Significativo
Paisaje	IPA-01	Obstrucción a la visibilidad de una zona con valor paisajístico: intrusión visual de un nuevo elemento en el paisaje asociada a la incompatibilidad de las obras con el área.	X		No Significativo

	IPA-02	Alteración de los atributos de una zona con valor paisajístico, debido a la ejecución de obras y actividades del Proyecto.		X	No Significativo
Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios	IAP-01	Afectación del Sitio Prioritario (Estrategia Nacional) “Zona del Desierto Florido”		X	No Significativo
	IAP-02	Afectación del Sitio Prioritario (Estrategia Regional) “Bahía Salado”	X		No Significativo
	IAP-03	Afectación del Sitio Prioritario (Estrategia Regional) “Quebrada de Morel”		X	No Significativo
	IAP-04	Afectación del Bien Nacional Protegido “Desierto Florido, Llanos de Travesía y Pajaritos”		X	No Significativo
Atractivos Naturales o Culturales	ITU-01	Alteración de zonas con Valor Turístico debido a la construcción del Proyecto y uso de rutas durante la fase de construcción.	X	X	No Significativo
Usos del Territorio	IUT-01	Alteración de los niveles de servicio de las rutas públicas de acceso al Proyecto	X	X	No Significativo
Medio Humano	IMH-01	Interferencia al acceso terrestre a varaderos de la AMERB del STI N°1 de Pajonales, en Punta Cachos.	X		No Significativo
	IMH-02	Interferencia en el acceso marítimo para las organizaciones de pesca de Pajonales, Caleta Totoral Bajo, Bahía Salada Norte y Caleta Maldonado (Bahía Salada Sur), al sector La Pingüinera	X		No Significativo
	IMH-03	Interferencia en el acceso al área de fondeo y desembarque en el sector de San Pedro para las organizaciones de pesca de Pajonales y Caleta Totoral Bajo	X		No Significativo
	IMH-04	Dificultad en el acceso a zonas de pastoreo para crianceros provenientes de San Pedro, ubicadas en áreas cercanas a Ruta C-390 y obras lineales del Proyecto.		X	No Significativo
	IMH-06	Afectación al desarrollo de la expresión cultural religiosa en gruta San Pedro, debido a la interferencia parcial en el acceso marítimo	X		No Significativo

	IMH-07	Afectación a la actividad económica dependiente de extracción de recursos pelágicos realizada en sectores de El Faro, La Pingüinera, Isla Cima Cuadrada y AMERB S.T.I Pajonales 1, para las organizaciones de pesca Sindicatos N°1 y N°2 de Pajonales, Bahía Salada Norte, Bahía Salada Sur (Caleta Maldonado), y de Caleta Totoral Bajo	X		No Significativo
	IMH-09	Afectación económica al dueño y trabajadores de Cultivos Carrizal S.A., debido al cese de operaciones del centro acuícola	X		Significativo
	IMH-12	Desplazamiento de unidades productivas no indígenas del sector Bahía Chasco.	X		Significativo
	IMH-13	Desplazamiento de unidades productivas de individuos que se reconocen como indígenas sin adscripción a organizaciones indígenas (comunidades y asociaciones), del sector Bahía Chasco.	X		Significativo
	IMH-14	Alteración de condiciones productivas de las unidades a ser reasentadas no indígenas del sector Bahía Chasco	X		No Significativo
	IMH-15	Alteración de condiciones productivas de las unidades pertenecientes a individuos que se reconocen como indígenas sin adscripción a organizaciones indígenas (comunidades y asociaciones), del sector Bahía Chasco.	X		No Significativo
	IMH-16	Modificación de las relaciones sociales que mantienen las unidades productivas no indígenas del sector Bahía Chasco.	X		No Significativo
	IMH-18	Afectación de áreas productivas para los miembros de la Comunidad Indígena Diaguita Copayapu, miembros de la Comunidad Indígena Diaguita Chipasse Ta Nay Co y miembros de la Organización	X		No Significativo

		Social, Deportiva y Cultural Changa de Caleta Pajonales".			
Valor ambiental del Territorio	IVAT-01	Alteración del Valor Ambiental del Territorio	X		No significativo

Fuente: INERCO, 2025.

Cuadro. Resumen impactos identificados fase de operación

COMPONENTES AMBIENTALES	CÓDIGO	IMPACTOS	SECTOR		SIGNIFICANCIA
			PUERTO	OBRAS LINEALES	
Calidad del aire	ICA-01	Afectación receptores humanos por aumento de las concentraciones de material particulado (MP10, MP2,5 y MPS)	X	X	No Significativo
	ICA-02	Afectación de receptores humanos por aumento de las concentraciones de gases	X	X	No Significativo
Niveles de ruido	IRU-01	Afectación de receptores humanos por aumento de los niveles de presión sonora por maquinaria y equipos.	X		No Significativo
	IRU-02	Afectación de receptores humanos aumento de los niveles de presión sonora por flujo vehicular	X		No Significativo
Oceanografía Física	IOF-02	Alteración de la calidad físico-química del agua de mar por descarga del efluente salino.	X		No Significativo
	IOF-03	Alteración por variación en la tasa de acumulación de sedimentos asociada a obras marítimas.	X		No Significativo
Flora y Vegetación	IFV-05	Alteración de flora en categoría de conservación por emisiones de material particulado sedimentable.	X	X	No Significativo
Ecosistemas Marinos	IEM-02	Pérdida de comunidades planctónicas, producto de la operación de los Módulos de Desalinización (captación agua de mar).	X		No Significativo
	IEM-05	Alteración del comportamiento de aves marinas, producto de las actividades asociadas a obras marítimas.	X		No Significativo
	IEM-06	Alteración del comportamiento de reptiles marinos (tortugas),	X		No Significativo

		producto de actividades asociadas a obras marítimas.			
	IEM-08	Afección de comportamiento de mamíferos marinos, producto del paso de embarcaciones a través de las rutas de navegación.	X		No Significativo
Paisaje	IPA-01	Obstrucción a la visibilidad de una zona con valor paisajístico: intrusión visual de un nuevo elemento en el paisaje asociada a la incompatibilidad de las obras con el área.	X		No Significativo
	IPA-02	Alteración de los atributos de una zona con valor paisajístico, debido a la ejecución de obras y actividades del Proyecto.		X	No Significativo
Atractivos Naturales o Culturales	ITU-02	Alteración de Zonas con Valor Turístico debido a la Construcción del Proyecto y Uso de Rutas durante la Fase de Operación.	X	X	No Significativo
Usos del Territorio	IUT-01	Alteración de los niveles de servicio de las rutas públicas de acceso al Proyecto		X	No Significativo
Medio Humano	IMH-02	Interferencia en el acceso marítimo para las organizaciones de pesca de Pajonales, Caleta Totoral Bajo, Bahía Salada Norte y Caleta Maldonado (Bahía Salada Sur), al sector La Pingüinera	X		No Significativo
	IMH-03	Interferencia en el acceso al área de fondeo y desembarque en el sector de San Pedro para las organizaciones de pesca de Pajonales y Caleta Totoral Bajo	X		No Significativo
	IMH-05	Aumento en los tiempos de desplazamiento en rutas a utilizar por el Proyecto de manera compartida con personas de Bahía Chasco, Pajonales, Las Gaviotas, y propietarios de los lotes privados existentes	X		No Significativo
	IMH-06	Afectación al desarrollo de la expresión cultural religiosa en gruta San Pedro, debido a la interferencia parcial en el acceso marítimo	X		No Significativo
		Afectación a la actividad económica para las organizaciones de pesca			

	IMH-08	Sindicato N°1 y N°2 de Pajonales, Bahía Salada Norte, Bahía Salada Sur (Caleta Maldonado), y de Caleta Totoral Bajo, asociada a la extracción de recursos pelágicos en sector La Pingüinera	X		No Significativo
	IMH-10	Afectación a la actividad económica dependiente de la extracción de recursos pelágicos de pescadores de Bahía Salada	X		No Significativo
	IMH-11	Aumento de la presión sobre servicios básicos en ciudades cercanas al Proyecto por presencia de trabajadores	X		No Significativo
	IMH-18	Afectación de áreas productivas para los miembros de la Comunidad Indígena Diaguita Copayapu, miembros de la Comunidad Indígena Diaguita Chipasse Ta Nay Co y miembros de la Organización Social, Deportiva y Cultural Changa de Caleta Pajonales".	X		Significativo
	IMH-19	Debilitamiento del arraigo territorial de personas pertenecientes al GHPPI, debido a la pérdida de disponibilidad de huiro en áreas intervenidas por el Proyecto.	X		No Significativo
Valor ambiental del Territorio	IVAT-01	Alteración del Valor Ambiental del Territorio	X		No significativo

Fuente: INERCO, 2025.

Cuadro. Resumen impactos identificados fase de cierre

COMPONENTES AMBIENTALES	CÓDIGO	IMPACTOS	SECTOR		SIGNIFICANCIA
			PUERTO	OBRAS LINEALES	
Oceanografía Física	IOF-01	Alteración de la calidad físico-química del agua de mar por resuspensión de sedimentos.	X		No Significativo

Flora y Vegetación	IFV-05	Alteración de flora en categoría de conservación por emisiones de material particulado sedimentable.	X	X	No Significativo
Ecosistemas Marinos	IEM-01	Alteración en nivel basal de ruido en hábitat de receptores sensibles de fauna mamífera marina e ictiofauna.	X		No Significativo
	IEM-03	Alteración de comunidades bentónicas submareales producto de actividades asociadas a obras marítimas.	X		No Significativo
	IEM-04	Alteración de comunidades bentónicas intermareales producto de actividades asociadas a obras marítimas	X		Significativo
	IEM-05	Alteración del comportamiento de aves marinas, producto de las actividades asociadas a obras marítimas.	X		No Significativo
	IEM-06	Alteración del comportamiento de reptiles marinos (tortugas), producto de actividades asociadas a obras marítimas.	X		No Significativo
	IEM-07	Pérdida de una proporción de pasto marino, producto de actividades asociadas a obras marítimas.	X		No Significativo
Patrimonio Paleontológico	IPL-01	Alteración de yacimientos paleontológicos	X	X	No Significativo
Usos del Territorio	IUT-01	Alteración de los niveles de servicio de las rutas públicas de acceso al Proyecto.	X	X	No Significativo
Medio Humano	IMH-08	Afectación a la actividad económica para las organizaciones de pesca Sindicato N°1 y N°2 de Pajonales, Bahía Salada Norte, Bahía Salada Sur (Caleta Maldonado), y de Caleta Totoral Bajo, asociada a la extracción de recursos pelágicos en sector La Pingüinera	X		No Significativo
Valor ambiental del Territorio	IVAT-01	Alteración del Valor Ambiental del Territorio	X		No significativo

Fuente: INERCO, 2025.

Para mayor detalle de la evaluación ambiental, ver el Capítulo 4 del EIA “Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales” y las posteriores actualizaciones según requerimiento en Adendas.

El resumen y descripción de las medidas de mitigación, reparación y compensación para aquellos impactos significativos se puede encontrar en el Anexo 11.1 “Fichas resumen” del Adenda Excepcional.

Respecto a la consulta sobre la Magnitud, cabe recordar que, de acuerdo con la metodología, ésta corresponde al grado de alteración de una variable, que puede depender de la extensión geográfica del impacto o del grado de alteración en la condición original del componente, es decir, de la condición inicial descrita en la línea de base. Para el caso de componentes evaluados según normas de referencia (Calidad del Aire, Niveles de Ruido y Nivel de Vibraciones), la Magnitud se relaciona al cumplimiento de los límites normativos en cada caso. Esta variable tiene tres (3) categorías:

- (1) Baja: El grado de alteración del componente es bajo y la condición original de éste se mantiene; el área afectada es inferior a una (1) ha; o bien existe total cumplimiento de los límites establecidos en las normas de emisión de referencia, en todos los puntos evaluados.
- (2) Moderado: El grado de alteración del componente difiere respecto de su condición original; el área afectada comprende entre una (1) a diez (10) ha; o bien las emisiones son mayores al 80% del límite establecido en las normas de referencia, en alguno de los puntos evaluados.
- (3) Alta: El grado de alteración del componente es significativamente diferente respecto de su condición basal; el área afectada por el impacto es mayor de diez (10) ha; o bien, existe incumplimiento en la mayoría de los puntos evaluados, al superar los límites establecidos en las normas de referencia.

En base a lo anterior, las diferentes coberturas levantadas sobre las cuales se realizó el análisis de magnitud de los impactos evaluados fueron, en muchos casos, determinadas a través de modelaciones e informes específicos de dicho componente, los cuales su archivo digital no necesariamente corresponde a un kmz o shp. Dicho eso, se insta a revisar cada una de las variadas evaluaciones ambientales realizadas en donde en cada una de ellas se menciona el estudio que lo respalda y por sobre el cual se analiza su magnitud.

En relación con ANIMALES SILVESTRES (FAUNA VERTEBRADA)

- **En el Anexo 6.2 el Titular identifica el área en donde se superarán los umbrales fisiológicos de la avifauna para la fase de operación. Esta área, que abarca una extensa área marina y que se extiende hasta la ruta 5, se muestra en la siguiente figura. Con lo anterior, el Titular deberá analizar el impacto de fragmentación de hábitats para especies de avifauna.**

Figura Superación umbral fisiológico de aves – Fase de operación



Fuente. Apéndice 3 del Anexo 6.2 de la Adenda complementaria.

En relación con lo observado se puede señalar que los efectos de la fragmentación pueden preverse como distintos según sea el tipo de especies o grupo de vertebrados. Por ejemplo, la alteración directa de superficies de un hábitat en particular, alterando por ende las propiedades espaciales de ese hábitat (continuidad de este) puede afectar más directamente a especies de baja movilidad, como reptiles o micromamíferos, que a otros especies, de las cuales la imposición de pérdida de continuidad no implica el establecimiento de límites estrictos a su desplazamiento, como macromamíferos o avifauna, mostrando a la vez mayor resiliencia según sea la magnitud de la alteración hecha sobre el hábitat y su extensión.

En el caso de las emisiones sonoras, éstas pueden considerarse en mayor grado como una variable disuasora/ahuyentadora de la actividad de especies, más que una variable que imponga límites estrictos, y sobre todo que sean permanentes en el tiempo, ya que la ausencia de la fuente de perturbación, eventualmente a la vez, termina con la barrera que impondría. En este sentido, la guía "Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de Impactos por Ruido sobre Fauna Nativa", establece varios aspectos relevantes en relación a los hábitats de relevancia para la fauna nativa. Estos puntos son fundamentales para evaluar y mitigar los posibles impactos del ruido generado por proyectos sobre la fauna. En particular, y directamente relacionado a la actividad de avifauna en el área de influencia del Proyecto, está la identificación de los hábitats de relevancia, que corresponden a los sitios identificados como de importancia para la nidificación, reproducción o alimentación de las especies, asignándoles es estatus de objeto de protección a estos sitios.

En el área de Proyecto se han identificado dos (2) áreas relevantes para avifauna, es decir, donde se observó tanto la actividad de especies de interés, así como la ocurrencia de nidificación y reproducción de especies en general, correspondientes a Isla Cima Cuadrada e Islotes Cachitos, ubicados ambos hacia el Oeste de Punta cachos, y por fuera de las áreas sobre las cuales se espera sobrepasar los umbrales de stress fisiológico que podrían afectar a las especies de avifauna.

- **El Titular debe analizar para la fase de construcción y operación del proyecto el impacto “Fallout de Avifauna”. Según esta observante, el impacto debiera ser jerarquizado como (-) Significativo, según se pormenoriza a continuación, y a modo de ejemplo, para la fase de operación .**
- **Magnitud. El impacto se presentará en todo el emplazamiento del Proyecto, pero principalmente en el sector de las obras portuarias. El área de influencia, solicitada en la primera PAC, no ha sido delimitada. En base a publicaciones, se puede estimar un radio de atracción a la avifauna de 3 km o**

más a la redonda de las fuentes lumínicas, con lo que la superficie afectada es mayor a 10 ha. Así también, el proyecto alterará sustantivamente la condición basal la que a la fecha posee nula o baja alteración (fallout) debido a la baja o nula luminosidad en el área (ver condición lumínica en la Figura 2). Por todo lo anterior, la Magnitud es Alta (3).

Figura Situación actual de la luminosidad en Bahía Chasco



Fuente: https://www.lightpollutionmap.info/.

Importancia. En el anexo 3.2 de la Adenda Complementaria se identifican 8 especies en categoría de conservación (amenazadas y casi amenazadas) de las que se tienen en dos especies extensos registros (Silva et al., 2020) de los impactos por la luminosidad antrópica: Pelecanoides garnotii (En peligro) y Ardenna griseus (casi amenazada). Debido a la presencia de numerosas especies en categoría de conservación y a la sensibilidad ambiental del componente, la importancia es "importante" (3).

Reversibilidad. El impacto pude ser irreversible, incluyendo la muerte de los ejemplares, por lo que posee un valor 1.

Duración. El proyecto tendrá una fase de operación mayor a 10 años, por lo que el impacto es a "Largo plazo" (3).

Jerarquización del impacto. Según el polinomio propuesto por el Titular el impacto posee un valor de -13, siendo con ello un impacto (-) Significativo

En relación con lo planteado por el observante, relativo con el eventual impacto por el impacto por "Fallout" sobre la Avifauna cabe mencionar que, del total de especies de avifauna registradas en la elaboración de la línea de base del Proyecto, cinco (5) presentan categorías de conservación vigentes, y consideradas con grado de amenaza, y son las que se indican en el cuadro siguiente.

Cuadro Especies de avifauna con categoría de amenaza en el AI del Proyecto

ESPECIE	NOMBRE COMUN	ESTADO DE CONSERVACIÓN
Larus modestus¨*	gaviota garuma	Vulnerable (DS 16/2020 MMA)

Leucocarbo bougainvillorum	guanay	Casi Amenazada (DS N° 79/2018 MMA)
Poikilocarbo gaimardi	cormorán lile	Casi Amenazada (DS N° 79/2018 MMA)
Spheniscus humboldti	pingüino de Humboldt	Vulnerable (DS N° 50/2008 MINSEGRES)
Pelecanoides gamotii	yunco	En Peligro (DS N° 79/2018 MMA)

Fuente: INERCO, 2025.

De las especies indicadas en el cuadro anterior, una (1) es considerada como una especie sobre la cual pueden eventualmente provocarse efectos adversos por contaminación lumínica, y corresponde a Pelecanoides gamotii (Yunco), especie que es considerada En Peligro (DS N° 79/2018 MMA) por el Reglamento de Clasificación de Especies Silvestres. El resto de las especies registradas, y que presentan categorías de conservación vigentes de amenaza, revisado los antecedentes, no muestran tener especial riesgo de afectación por contaminación lumínica, y sus amenazas están principalmente relacionadas a la intervención directa de sus hábitats reproductivos asociados a las áreas costeras y próximas a estas (islotes).

A la vez, revisados los antecedentes sobre el tipo de iluminación específica que es especialmente nociva para las especies de avifauna, se reporta que los espectros más perjudiciales corresponden aquellos por sobre los 6000°K, asociados a la luz azul. En este sentido, cabe mencionar que el Proyecto contempla un diseño de iluminación ajustado a la norma vigente, y que restringe el uso del tipo de iluminación nociva para la avifauna, por lo cual no se espera que existan efectos adversos para la avifauna relacionados a contaminación lumínica o fallout.

- **En el Anexo 3.11, Actualización de relacionen ecosistémicas de la Adenda complementaria, señala que "Sin embargo, en los casos en que se producen eventos de lluvia que superan los 15 mm, se observa un desarrollo efímero de flora (Desierto Florido), evidenciándose un aumento en la abundancia de herbáceas anuales y geófitas, lo que tiene como consecuencia, un aumento en la diversidad y abundancia de artrópodos". Además, el mismo Anexo se identifica que "La presencia de artrópodos está fuertemente influenciada por la manifestación del fenómeno del desierto florido, con presencia evidente de especies cazadoras, filófagas y saprófagas". Complementa el estudio de relaciones ecosistémicas mencionando que "Tanto aves rapaces como paseriformes incrementan notablemente su presencia durante los eventos de desierto florido". En el acápite 3.12.6 del mismo anexo se concluye que "En periodos asociados al fenómeno el Desierto florido, destaca el aumento en la riqueza y mayor diversidad biológica".**

  Sin cuestionar una coma de las afirmaciones realizadas por el Titular, se insiste en que el Titular debe realizar la actualización de la Línea de base considerando los diferentes grupos que presentan un peak biológico durante la floración ocurrida durante el desierto florido.

En relación a la observación planteada, cabe mencionar que la información sobre actividad de vertebrados terrestres a través del Área de Influencia del Proyecto recogida a través de la ejecución de cinco (5) campañas de terreno (Capítulo N° 3.11 del EIA), las cuales fueron ejecutadas en campañas de primavera (2), verano (1) , otoño (1) e invierno (1), obteniendo entonces el registro de cincuenta y nueve (59) especies, correspondiendo a seis (6) reptiles, cuarenta y cuatro (44) aves y nueve (9) mamíferos, no registrándose especies de anfibios. Una vez obtenidos el total de resultados terminadas las campañas de terreno, se evaluó la suficiencia de los muestreos realizados, a través de un análisis de rarefacción o de acumulación de especies, obteniendo una suficiencia del esfuerzo de muestreo realizado a través de las campañas. Esto muestra que el registro total de especies obtenido representa en alto grado al número total de especies posibles de ser registradas a través del Área de Proyecto.

Cabe también mencionar que los registros obtenidos provienen de campañas ejecutadas entre estaciones distintas, mostrando los resultados de registros en terreno diferencias en la abundancia de especies como es de esperar, especialmente en

ectotermos (reptiles y marsupiales). En particular, la campaña de primavera 2019, fue ejecutada entre el 14 al 18 de octubre, siendo esto comienzos de primavera, en la cual se observó alta actividad de especies, que, si bien ya habían sido registradas en las campañas ejecutadas con anterioridad, fueron observadas en mayor abundancia, dadas las condiciones de recursos disponibles favorables en primavera.

En relación con la actividad de insectos con actividad en el Área de Influencia del Proyecto, se ha considerado en esta ocasión la inclusión de estudio denominado como Caracterización de Entomofauna de la Región de Atacama, en la cual se aborda las singularidades de las especies de entomofauna que presentan distribución a través del desierto de Atacama, la cual presenta condiciones ambientales extremas que han impulsado la evolución de una entomofauna altamente especializada. En este, se pone especial atención a las especies que presentan Categorías de Conservación Vigentes (RCES), y que presentan distribución y tipos de hábitats que se pueden encontrar a través del Área de Influencia del Proyecto, y considera un listado de quince (15) especies.

En relación con el RUIDO SUBMARINO

- **El Titular debe reintegrar el impacto IEM-08 para la fase de construcción.**

Respecto a lo solicitado se aclara que el impacto IEM-08 "Afección de comportamiento de mamíferos marinos producto del paso de barcos a través de las rutas de navegación"- Fase de Construcción, no ha sido eliminado de la evaluación, por lo cual no se requiere reintegrar. Para mayor certeza, revisar resumen de impactos adjuntos en Anexo 11.1 asociado a la Ficha Ambiental del Proyecto.

- **En el Anexo 6.3 se presenta una isolínea de ruido de SPLRMS de 175 dB de 24 km de extensión lineal, que supone un área de más de 90.000 ha y abarca la totalidad de Bahía Salado, incluyendo Bahía Chasco y Playa Maldonado, entre otros. También el área sobre los SPLRMS de 175 dB incorpora la totalidad de los hábitats registrado para la Tortuga marina 22 y 24 ^8 .**[9]

  El estudio de ruido del Titular presentado como Anexo 6.3 de la AC (Adenda complementaria) concluye que "a falta de información con antecedentes concluyentes, la potencial afectación conductual se evaluó con un umbral SPLRMS de 175 dB (DoN, 2017) el cual es un valor muy conservador que da origen a distancias de potencial efecto conductual bastante amplias, <u>sin embargo no existiría evidencia de algún tipo de alteración que pudiera ser considerada significativa en estos casos</u>" (énfasis agregado).

  Sobre los efectos en las conductas de las Tortugas, Buchan et al. (2018) señalan que "Mccauley et al. (2000), por ejemplo, en su investigación <u>sobre tortugas verdes</u> (Chelonia mydas) y cabezonas (Caretta caretta) a pulsos sísmicos en condiciones de cautiverio, observó que al ser sometidas a niveles de ruido de <u>166 a 175 dB re 1 µPa RMS</u> presentan cambios significativos en el comportamiento de nado. Del mismo modo O'Hara & Wilcox (1990) muestran resultados similares" (énfasis agregado).

  En detalle, el estudio de McCauley et al. (2000) señala lo siguiente: "The results showed that above a received SPL of 166 dB re 1 µPa the turtles noticeably increased their swimming activity compared to non airgun operation periods. Above 175 dB re 1 µPa, behavior became more erratic possibly indicating the turtles were in an agitated state (McCauley et al., 2000)". En otras palabras: bajo el umbral de 175 dB re 1 µPa hay un incremento de las sumersiones y sobre los 175 existe una conducta errática. Los resultados del estudio de McCauley et al. son referenciados en la respuesta 8.29 de la

[9] La distribución de los registros de las tortugas marinas se encuentra en el Anexo 3.6 de la Adenda complementaria.

Adenda por el Titular. Es más, el Titular propone en la Adenda complementaria un protocolo de avistamiento y de espera que será aplicado en el área de afectación conductual de C. mydas.

En cuanto a los cambios conductuales, diversos autores (ej. Nelms et al., 2016) identifican que las perturbaciones acústicas pueden provocar la exclusión de hábitats clave, o limitaciones a la termorregulación, así como provocar respuestas que pueden comprometer sus balances energéticos, como cambios en la duración de la búsqueda de alimento, la velocidad de nado, la profundidad y duración de las inmersiones y la restricción del acceso a la superficie para respirar. Los mismos autores también identifican como una amenaza significativa el atrapamiento por ruido en zonas donde se producen agregaciones de tortugas, como es el caso de Bahía Chasco.

En resumen, los cambios sobre la conducta de las Tortugas marinas, y en especial de Chelonia mydas, y sus amenazas están debidamente descritos por la literatura científica, y son admitidos como significativos por el propio Titular incluso a valores menores a los utilizados en el estudio del Anexo 6.3 (SPL of 166 dB re 1 µPa).

Por lo anterior, el Titular debe reevaluar el impacto sobre el comportamiento, considerando que el área de verificación del impacto supera las 10 ha, la condición basal se ve significativamente modificada, existe superación de los umbrales de referencia, el impacto tiene la potencialidad de ser irreversible, y se produce a lo menos durante 2 años, siendo con ello de carácter (-) Significativo.

En relación con lo planteado se informa que en la nueva versión del estudio la evaluación sobre el hábitat de tortugas fue realizada aplicando los estándares de la Guía "Criterio de evaluación en el SEIA: predicción y evaluación de impactos por ruido submarino"(SEA 2022); dentro de la cual se establece como criterio de referencia para la evaluación " Criteria and Thresholds for U.S. Navy Acoustic and Explosive Effects Analysis" la cual establece para la tortuga un umbral conductual de 175 dB conductual, tal como se expone en el apéndice C tabla C-1 del mismo documento. Adicionalmente La distribución de los registros de las tortugas marinas se encuentra en el Anexo 3.6 de la Adenda complementaria.

Figura. Umbral conductual tortugas del documento citado por guía de criterio de evaluación fauna submarina del SEIA

Table C-1. Navy criteria and thresholds for marine mammals and sea turtles exposed to sonars and other active acoustic sources

Functional Hearing Group or Species	PTS Threshold (all weighted SEL)	TTS Threshold (all weighted SEL)	Behavioral Threshold
LF Cetaceans	(Type II) SEL: 198 dB re 1 $\mu Pa^2 \cdot s$	(Type II) SEL: 178 dB re 1 $\mu Pa^2 \cdot s$	(Type I) SPL: BRF_1
MF Cetaceans (*except beaked whales*)	(Type II) SEL: 198 dB re 1 $\mu Pa^2 \cdot s$	(Type II) SEL: 178 dB re 1 $\mu Pa^2 \cdot s$	(Type I) SPL: BRF_2
Beaked whales	(Type II) SEL: 198 dB re 1 $\mu Pa^2 \cdot s$	(Type II) SEL: 178 dB re 1 $\mu Pa^2 \cdot s$	(unweighted) SPL: 140 dB re 1 µPa
HF Cetaceans (*except harbor porpoises*)	(Type II) SEL: 172 dB re 1 $\mu Pa^2 \cdot s$	(Type II) SEL: 152 dB re 1 $\mu Pa^2 \cdot s$	(Type I) SPL: BRF_2
Harbor porpoises	(Type II) SEL: 172 dB re 1 $\mu Pa^2 \cdot s$	(Type II) SEL: 152 dB re 1 $\mu Pa^2 \cdot s$	(unweighted) SPL: 120 dB re 1 µPa
Phocids Sirenians (in water)	(Type I) SEL: 197 dB re 1 $\mu Pa^2 \cdot s$	(Type I) SEL: 183 dB re 1 $\mu Pa^2 \cdot s$	(Type I) SPL: BRF_2
Phocids (in air)	(Type I) SEL: 145 dB re $(20\ \mu Pa)^2 \cdot s$	(Type I) SEL: 131 dB re $(20\ \mu Pa)^2 \cdot s$	(unweighted) SEL: 100 dB re $(20\ \mu Pa)^2 \cdot s$
Otariids Odobenids Mustelids Ursids (in water)	(Type I) SEL: 220 dB re 1 $\mu Pa^2 \cdot s$	(Type I) SEL: 206 dB re 1 $\mu Pa^2 \cdot s$	(Type I) SPL: BRF_2
Otariids Odobenids Mustelids Ursids (in air)	(Type I) SEL: 168 dB re $(20\ \mu Pa)^2 \cdot s$	(Type I) SEL: 154 dB re $(20\ \mu Pa)^2 \cdot s$	(unweighted) SEL: 100 dB re $(20\ \mu Pa)^2 \cdot s$
Sea Turtles	(Type I) SEL: 198 dB re 1 $\mu Pa^2 \cdot s$	(Type I) SEL: 178 dB re 1 $\mu Pa^2 \cdot s$	(Type I) SPL: 175 dB re 1 µPa

Adicionalmente cabe señalar que, en la nueva versión del estudio, el proyecto incorpora medidas de control como parte de su diseño que reducen tanto las áreas de afectación conductual como fisiológicas de los procesos con mayor emisión sonora. Finalmente, en las siguientes tablas se exponen comparativamente los niveles de las fuentes y procesos de la nueva versión del estudio al considerar los 175 dB de referencia versus los 166 dB, considerando además las medidas de control previstas.

Cuadro Comparación de distancias cumplimiento entre 166dNB y 175 dB para faenas de Dragado, perforación Y embarcaciones apoyo.

Fuente	Nivel de fuente y características				Distancia cumplimiento Umbral Conductual [m]	
	Tipo de ruido	Distancia referencia [m]	SPL dB [re 1µPa] (plano)	SPL dB [re 1µPa] (ponderado para TU)	Umbral 175 dB [re 1µPa SPL RMS]	Umbral 166 dB [re 1µPa SPL RMS]
Dragado	Continuo	1	179	177	**1**	**5**
Jack Up (perforadora)	Continuo	1	137	128,24	**0**	**0**
Remolcadores y lanchas	Continuo	1	172	168,6	**0**	**3**

Cuadro Comparación de distancias cumplimiento entre 166dNB y 175 dB para faenas pilotaje

Fuente	Nivel de fuente y características							Distancia cumplimiento Umbral Conductual [m]	
	Tipo de ruido	Distancia referencia [m]	SPL dB [re 1µPa] (plano)	SPL dB [re 1µPa] (ponderado TU)	SPL dB @1m [re 1µPa] (ponderado para TU)	Medida de Control	SPL dB @1m [re 1µPa] (ponderado para TU) Con medida	Umbral 175 dB [re 1µPa SPL RMS]	Umbral 166 dB [re 1µPa SPL RMS]
Piloteara Delmag D100-13	Impulsivo	10	185	183	199	Barrera de burbujas	179	**2**	**7**
Piloteara Delmag D-30	Impulsivo	35	170	168	192	No aplica	192	**12**	**48**

Cuadro Comparación de distancias cumplimiento entre 166dNB y 175 dB para rutas de navegación en operación

Fuente	Nivel de fuente @ 1m			Distancia cumplimiento Umbral Conductual [m]	
	Tipo de ruido	SPL dB ref 1µPa (ponderado para TU)	Observaciones	Umbral 175 dB [re 1µPa SPL RMS]	Umbral 166 dB [re 1µPa SPL RMS]
Buque Granelero	Continuo	175,877	Niveles SPL aplicando restricción de velocidad de tránsito en rutas	**1**	**4**
Buque Contenedores	Continuo	172,577		**<1**	**2,4**
Buque Carga general	Continuo	171,177		**<1**	**2**
Granelero + 3 remolcadores	Continuo	177,8	Nivel a velocidad de operación	**1.4**	**5,4**
Contenedores + 3 remolcadores	Continuo	176,2	Nivel a velocidad de operación	**1.1**	**4,2**
Remolcadores (3)	Continuo	173	Nivel a velocidad de operación	**<1**	**2,8**

Como se observa en las tablas precedentes, la variación al considerar los 166 dB los incrementos en distancias son bastante menores y no alcanzarían la afectación del hábitat de tortugas, cuya distancia al sector más cercano de las obras es del orden de los 400m (Zona de dragado y pilotajes). Por lo anterior, no se considera reevaluar el impacto.

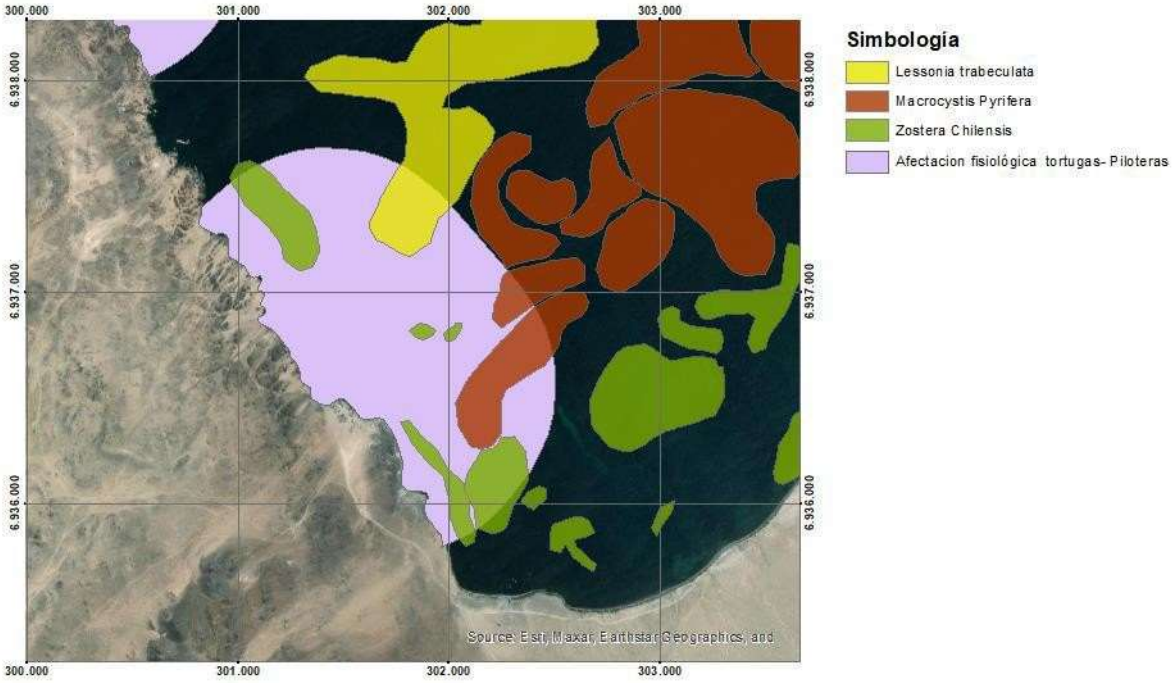
- **Según los resultados del Anexo 6.3 se concluye que los límites de los umbrales de referencia no se cumplen hasta un radio de 746 m alrededor de los terminales multipropósito y graneles. El área estimada es de aproximadamente 356,6 ha, la que se divide en 182,7 ha en el terminal a granel, y 173,9 ha del terminal multipropósito. Esto, sin considerar las correcciones al modelo de ruido submarino que se debe realiza (ver observaciones al Anexo 6.3).**

  Los registros obtenidos por el estudio de teledetección, y a pesar de sus limitaciones metodológicas (observadas en extenso ADC-PAC 14.24, 14.25, y 14.26 y que no fueron respondidas), mostraron movimientos de las 3 tortugas en el sector del terminal multipropósito donde fue superado el umbral de referencia. Se destaca que el Titular descarta fundadamente un protocolo de ahuyentamiento de Tortugas y compromete un protocolo de avistamiento en la respuesta 12.5 de la Adenda Complementaria.

  Así también, la superación del umbral de referencia afecta un área 31,21 ha algas y pastos, de las que 22,95 ha son de Zostera chiliensis y 16,26 ha de Mycrocystis pyrifera. Ambas especies son de reconocida importancia en la dieta y como hábitat que conforman la dieta de C. mydas. Las superficies anteriores aumentarán significativamente al realizarse la compilación y sistematización de antecedentes sobre la distribución de estas y otras especies (ej. Ulva sp.) solicitada en este documento, ya que, por ejemplo, en el Anexo 3.7 no integra la información levantada en la Línea de base sobre la afectación de sectores con Mycrocystis pyrifera y/o Ulva sp.. Con todo lo anterior, en la Figura se presenta la afectación fisiológica en áreas de alimentación (preliminar) de C. mydas.

  Es así, que en consideración de los registros obtenidos sobre C. mydas y la presencia de hábitats para la especie, parte del área de afectación fisiológica debe considerarse como hábitat relevante para la especie cuya presencia en el área no está puesta en duda.

Figura. Afectación Fisiológica en áreas de alimentación (preliminar) de *C. mydas*



Fuente. elaboración propia en base a Anexo 3.7 y Anexo 6.3 de la Adenda complementaria.

Al respecto, cabe recordar que la guía de ruido submarino del SEA señala que "Cuando los receptores presenten un nivel de exposición a ruido igual o superior a los umbrales de referencia asociados a efectos fisiológicos, se considerará que el impacto ocasionado es significativo".

Por lo anterior, el Titular debe reconocer la presencia de impactos significativos sobre la especie Chelonia mydas.

En forma complementaria, el Titular no ha analizado el impacto "Pérdida de hábitat de C. mydas (En peligro)", por lo que este se analizará en base al polinomio de evaluación de impacto presentado en el capítulo 4 del EIA.

o Impacto no evaluado "Pérdida de hábitat de C. mydas (En peligro)".

Magnitud: la superación del umbral de referencia afecta un área 31,21 ha, de las que 22,95 ha son de Zostera chiliensis y 16,26 ha de Macrocystis pyrifera con lo que la pérdida de hábitat de la especie objetivo es mayor de diez (10) ha. El cambio de la condición basal será significativo y se superan los umbrales de referencias utilizados por el Titular. Con ello la Magnitud del impacto es Alta (3).

Importancia: Chelonia mydas está clasificada tanto por la UICN como por el estado chileno en categoría de Amenaza, específicamente En peligro. Además, el área de Bahía Chasco es el registro más austral de congregación de la especie. Por ello posee una importancia Alta (3).

Reversibilidad: Si bien la superación del umbral puede tener un carácter de temporal, no existen antecedentes que permitan indicar si la especie volverá a ocupar los hábitats. Con un carácter precautorio, se considera el impacto como Irreversible (1).

Duración: Se desconoce la duración del impacto "pérdida de hábitat", por lo que bajo una óptica precautoria se califica como de Largo plazo (3).

Jerarquización del impacto. Según el polinomio propuesto por el Titular el impacto posee un valor de -13, siendo con ello un impacto significativo.

En relación con los planteamientos es relevante señalar que la evaluación de ruido se hace sobre el hábitat de relevancia de la especie, el cual según los levantamientos de línea base de ecosistemas marinos realizadas para el Proyecto se detecta como hábitat relevante para ejemplares de tortugas marinas Chelonia mydas (tortuga Verde), el sector de Playa la Hedionda y Caleta del Medio (Bahía Salado).

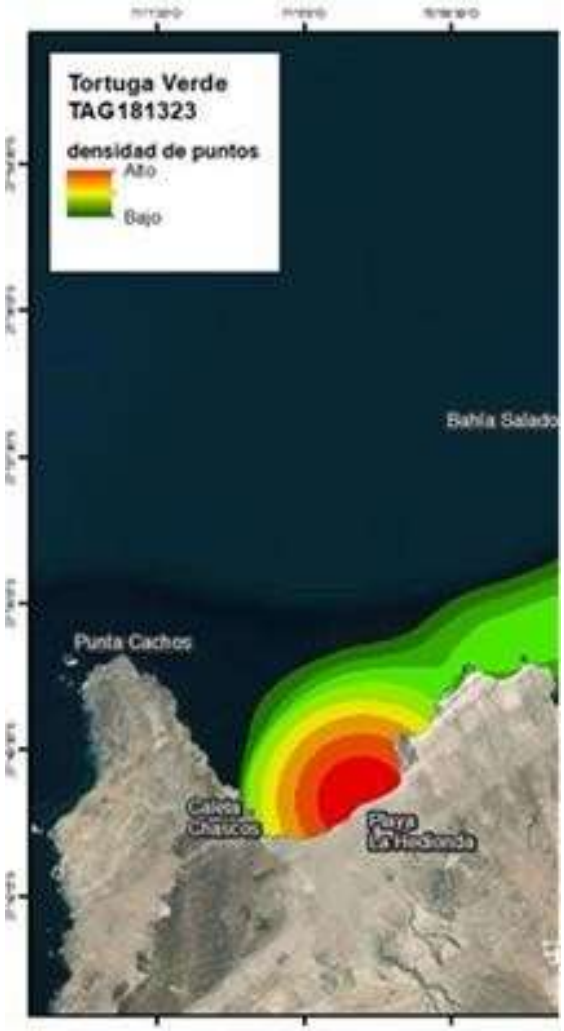
Para la delimitación del área considerada como hábitat de relevancia se ha tenido en consideración toda la información levantada, durante la evaluación ambiental del proyecto, respecto a avistamientos, detección mediante tecnología EFOR, y seguimiento satelital en Chelonia mydas. En particular, se han considerado:

- Todos los registros acumulados a la fecha de avistamiento de Chelonia mydas en los estudios realizados durante la evaluación ambiental del Proyecto: Detección y cuantificación de ejemplares de Chelonia mydas mediante uso de un drone en invierno y verano del año 2019 (Anexo 3.13.9 del EIA), avistamientos en campañas de línea de base realizadas en invierno del año 2019 y verano del año 2020 (Capítulo 3.13 del EIA), y avistamientos realizados en campañas de línea de bases complementarias realizadas en primavera del año 2021 y otoño del año 2023 (Anexo 4-4 de la Adenda I y Anexo 3.2 de la Adenda Complementaria, respectivamente).
- Los tracks de desplazamiento locales y uso de hábitat en ejemplares de Chelonia mydas (tortugas tag N°322, N°323 y N°324 monitoreadas satelitalmente entre diciembre del año 2019 y diciembre del año 2020, ver detalles en Anexo 4.7 Adenda I del EIA). Se consideraron los datos de densidad de los registros de detección satelital de los ejemplares, en el rango categorizado como de alta a media densidad (denotada en la figura

siguiente, desde color rojo a naranjo, ej. para el ejemplar tag n°323, cuya área de localización del ejemplar fue más amplia). Cabe señalar que el área comprendida por las subáreas categorizadas como de alta y media densidad de localizaciones (mayor frecuencia de presencia del ejemplar desde alto a medio) que se exponen en la Figura siguiente respecto al seguimiento del ejemplar tag n°323 desde el 14 de diciembre del año 2019 al 30 de marzo del año 2020, se sobrepone, a su vez, con las áreas con densidades de localizaciones en el rango de alto a medio para los individuos tag n°322 y n°324 de todo el periodo monitoreado, e incluye además, la densidad de registros de alta a media del ejemplar tag n°323 en el periodo restante (hasta el 31 de diciembre del 2020). Razón por la que, lo anterior se resume en las áreas de densidad de localización que se exponen en la siguiente figura, según la detección satelital obtenida del ejemplar tag n°323 en el periodo comprendido entre el 14 de diciembre del 2019 al 30 de marzo del 2020.

Figura

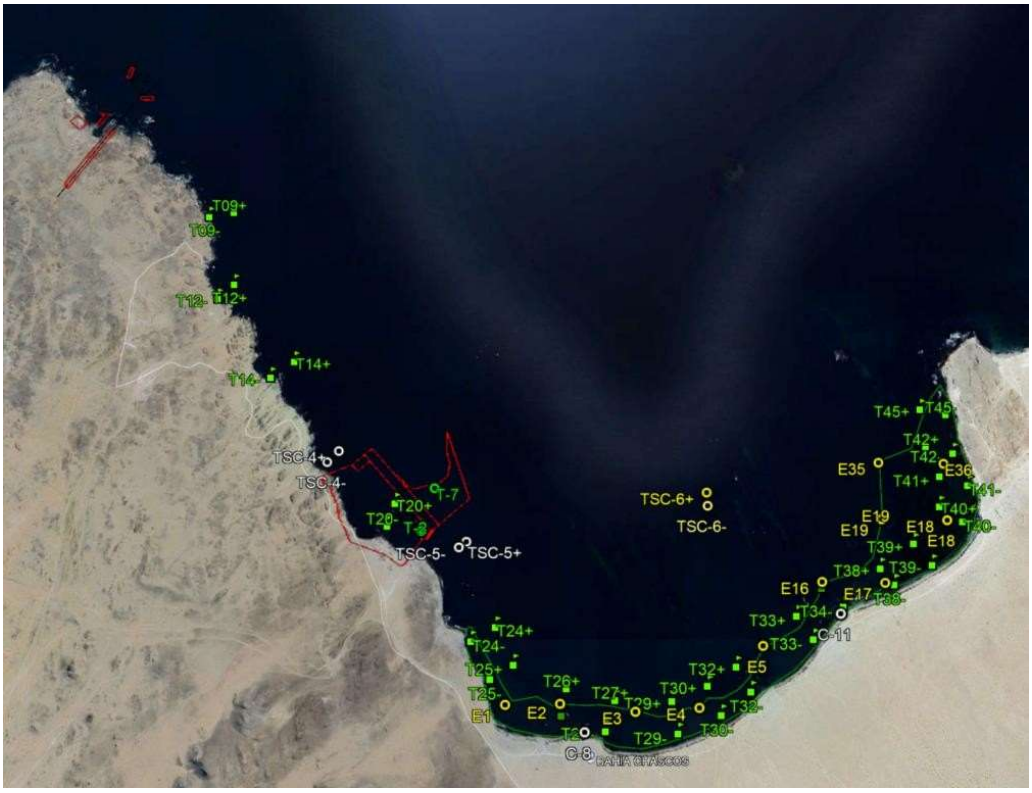
. Áreas categorizadas según densidad de localizaciones satelitales de tortuga verde (tag 323) en bahía chasco, periodo 14- diciembre -2019 hasta 30-marzo del 2020



Fuente: Anexo 4-7, Adenda I del EIA, Proyecto CopiaPort-E. Área en color rojo indica mayor densidad de localizaciones del ejemplar tag 323 Chelonia mydas (mayor frecuencia de presencia) en base a detección satelital; color verde representa menor densidad de localización (menor frecuencia de presencia del ejemplar en aquel lugar).

- Si bien, se ha determinado que el Rango de Hogar de las tortugas que se congregan en Bahía Salado muestran un uso del espacio bastante acotado al submareal somero de Playa Hedionda, se considera a efectos conservadores para delimitar el hábitat de relevancia además la presencia de pasto marino según el último levantamiento realizado en invierno del año 2024 (**Informe de Determinación de Biomasa Huiral y Cobertura de Pasto Marino realizado por Ecotecnos, invierno 2024, y presentado, como Anexo 3.1 del Adenda Excepcional).** De esta forma, se utiliza el criterio de incluir en el hábitat de relevancia de Chelonia mydas las áreas donde la cobertura de pasto marino logra conformar parches (se excluyen las coberturas extremadamente escasas con "presencia de foliolos aislados"). Así, se incluye el área comprendida entre la transecta TS-24 (transecta donde se registró pasto marino en un rango desde un 60% a 100% de cobertura, con una cobertura promedio de 78%) y la transecta TS-45 (con cobertura de pasto marino desde 55% a 100%, y un promedio del 70%), área que además coincide con avistamientos de ejemplares de Chelonia mydas en las campañas de línea base del Proyecto).

Figura Transectas de monitoreo donde se ha registrado la presencia de Zostera chilensis en Bahía Chasco, periodo años 2019 al 2024, durante monitoreos de Línea de Base del EIA, y estudios complementarios en Adendas del Proyecto CopiaPort-E.

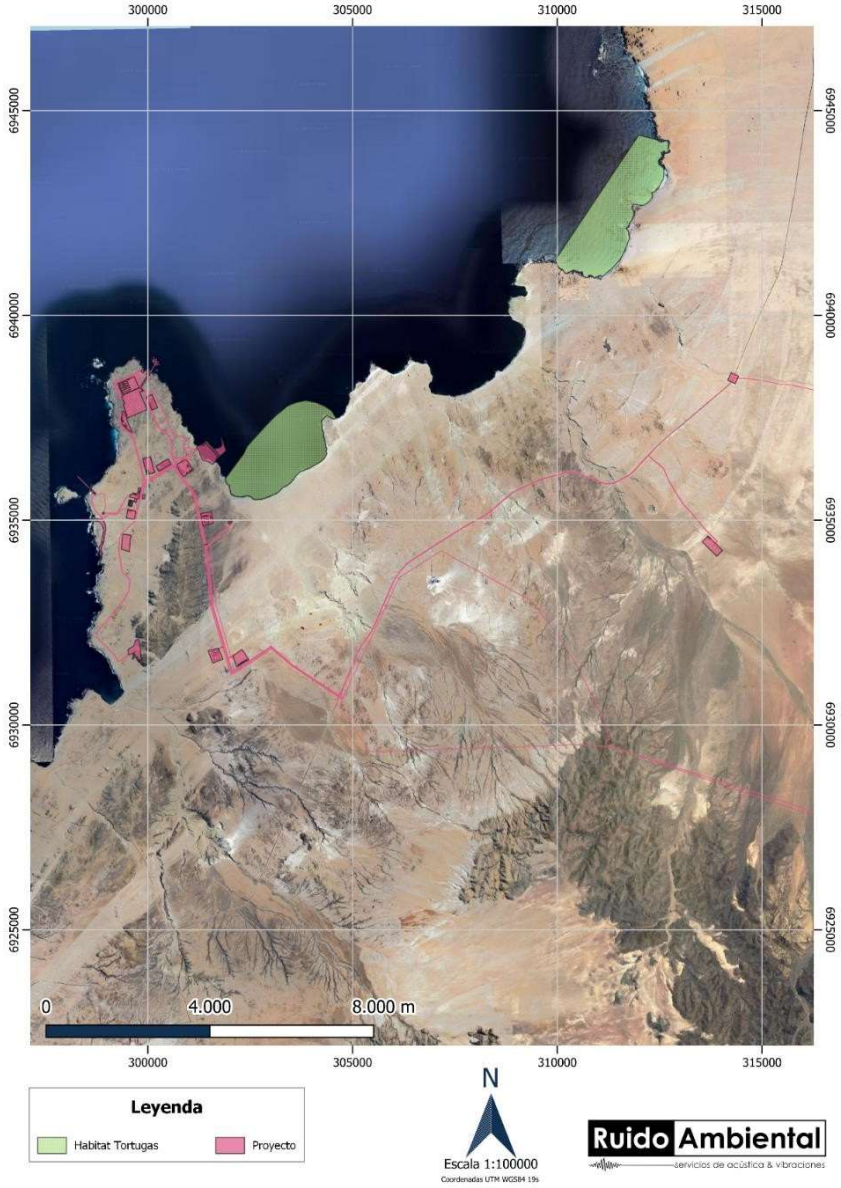


Fuente: Elaboración propia. Línea roja continua representa obras marítimas del Proyecto. Línea continua verde representa hábitat de Zostera chilensis. Transectas en color blanco, verde y amarillo, aquellas donde se ha registrado la presencia de la especie. Transectas TSC-4, TSC-5, TS-2, TS-7, TS-9, TS-12, TS-14 y TS-20 con presencia de foliolo aislado no enraizado.TSC-6 (baja cobertura y aislada 1-3% de pasto marino).

Aplicando los criterios indicados anteriormente, se ha definido el hábitat de relevancia para tortugas marinas a los efectos de este estudio de ruido submarino, según las áreas con alta y media densidad de localizaciones de ejemplares de Chelonia mydas según lo expuesto en la ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia., en complemento con las áreas de presencia de parches de pasto marino según el Anexo 7.4 de la Adenda Excepcional. Se trata de una zona donde, en base a los resultados de línea de base y estudios complementarios, las tortugas se concentran y habitan temporalmente en el sector de

playa La Hedionda para sus actividades de alimentación, dado que en Bahía Chasco no ocurre nidificación ni reproducción de Chelonia mydas (Guerra- Correa, 2023, comunicación personal).

Figura Hábitats relevantes fauna marina - Especie Tortuga verde.



Fuente: Elaboración propia en base a datos del proyecto.

En base a lo anterior, y según la metodología y fuentes de ruido abordadas ampliamente en el Anexo 7.2 del Adenda Excepcional correspondiente a Ruido submarino en fauna, es posible obtener los siguientes resultados respecto de la distancia de cumplimiento de efectos fisiológicos en tortugas:

Cuadro Resumen Distancias de afectación conductual y fisiológica fase de construcción

Especie	Umbrales	Dragado	Perforaciones	Tronaduras	Pilotes en Terminales	Pilotes en Toma y Descarga	remolcadores y buques de apoyo
TORTUGAS	**Fisiológico**	24 m	0 m	21 m	19 m	3 m	11 m
	Conductual	1 m	0 m	38 m	2 m	12 m	0 m

Resumen Distancias de afectación conductual y fisiológica fase de operación

Especie	Umbrales	Antes de Punto de gira Buque + 3 remolcadores (mayor distancia)	Atraque (3 remolcadores)
TORTUGAS	**Fisiológico**	14,4	6,9
	Conductual	1,1	<1

Los resultados de las modelaciones sobre tortugas arrojaron que las áreas de potencial efecto conductual y fisiológico en fase de construcción asociadas al dragado, el hincado de pilotes, tronaduras, entre otros, así como la circulación de buques (Fase de operación), no interceptan el hábitat relevante para tortugas marinas identificado por los especialistas. Esto dado que la distancia entre dichas áreas de afectación y los hábitats de relevancia están entre 300 y 500m de distancia aproximadamente.

Dado lo anterior, el impacto es considerado No Significativo.

- **El Titular debe evaluar el impacto del ruido y vibraciones sobre los moluscos identificados como Recursos Hidrobiológicos que Constituyeron Bancos Naturales, y los asociados a AMERB y concesiones de acuicultura, entre otros, en atención a lo requerido en el artículo 6 y artículo 7 del DS 40/12.**

Respecto a la solicitud del observante, durante la evaluación ambiental no se han identificado efectos fisiológicos y conductuales definidos y estandarizados por efecto de emisiones de ruido submarino para especies de Moluscos. Las investigaciones científicas de referencias utilizadas para la Modelación de Ruido Submarino no incorporan los umbrales para moluscos, como tampoco se definen umbrales de referencia para la evaluación de impacto por ruido submarino en Moluscos en la Guía SEA "Criterio de evaluación en el SEIA: Predicción y evaluación de impactos por ruido submarino" (SEA, 2022).

Aun cuando, existen investigaciones científicas sobre los efectos del ruido submarino antropogénico en especies de moluscos (principalmente cefalópodos, ej. André et al. 2011, Solé et al., 2017, entre otros) e incluso investigaciones que han realizado sus aportes pioneros en sugerir umbrales por efecto del ruido submarino en moluscos y otras especies de epibiota marina (Roberts et al., 2015, Roberts & Elliott 2017, Hawkins & Popper (2017); la literatura sigue siendo escasa y aún no existe definición clara de los umbrales de afección, específicos para especies de moluscos.

Si bien, Buchan et al. 2018, con un enfoque precautorio y de forma arbitraria según la experiencia y la basta literatura revisada en su Guía, sugiere un límite máximo de 130 dB ref 1 µPa en general para peces e invertebrados. También, mencionan que estos niveles deben ser revisados cuando aumente el conocimiento científico sobre el impacto del ruido antropogénico y frente a las costas de Chile; y que, un sólo criterio universal de exposición al ruido y niveles de tolerancias de las especies no puede ser aplicado a todos los invertebrados en su conjunto. Los estándares para una especie serán

diferentes para otra y los efectos podrían ser diferentes dependiendo del tiempo de exposición al ruido durante el ciclo de vida del animal (Buchan et al., 2018).

En concordancia con lo anterior, se debe indicar que, los moluscos identificados como Recursos Hidrobiológicos que constituyeron bancos naturales en las campañas de muestreo de la Línea de base, que estén presenten previo al inicio de la construcción en las áreas de intervención directa del proyecto, serán rescatados y relocalizados previo a la fase de construcción, como medida de mitigación del impacto **IEM-03-CO "Alteración de las comunidades bentónicas Submareales Producto de Actividades Asociadas a Obras Marítimas, Fase de Construcción";** dentro de las especies afectas a esta medida se encuentran los siguientes moluscos: Concholepas concholepas (loco), especies pertenecientes al género Chiton, Fissurella latimarginata (lapa negra), Xanthochorus cassidiformis (caracol rubio) y Tegula sp (caracol tegula). Sin perjuicio de esto, el proponente realizará previo al inicio de la fase de construcción una determinación de stock de bancos naturales de recursos hidrobiológicos (principalmente moluscos, con atención en las especies de importancia económica del sector como lo son los recursos Loco y Lapa negra (ver detalles en Programa de Vigilancia Ambiental actualizado). Esta evaluación de stock previo a la fase de construcción permitirá validar las especies que serán afectas a la medida de rescate y relocalización.

Finalmente se debe señalar que el titular ha considerado como parte del diseño del proyecto medidas de control para minimizar el ruido submarino generado por las actividades de construcción en el mar, como es la implementación de doble cortina de burbujas durante el hincado de pilotes para los muelles de los dos terminales del proyecto, y para el eventual caso que fuera necesario realizar tronaduras para el dragado

En relación con el IMPACTO IEM-01-CO "ALTERACIÓN EN NIVEL BASAL DE RUIDO EN RECEPTORES SENSIBLES DE FAUNA MAMÍFERA MARINA E ICTIOFAUNA"

En la respuesta 7.7 de la Adenda Complementaria el Titular yerra al realizar un análisis respecto a Tortugas marinas en el impacto referido a mamíferos marinos y a Ictiofauna. Con el ánimo proactivo y colaborativo que nos caracteriza, realizaremos la actualización del impacto IEM-01-CO en base a la información actualizada del expediente ambiental.

El Titular señala en la respuesta 7.7 de la Adenda Complementaria que "En base a los resultados obtenidos y presentados en los estudios de ruidos incorporados en esta Adenda Complementaria, se estima una Magnitud con categoría 2, Moderada, ya que, si bien <u>se identifican fuentes generadoras de ruido subacuático en la fase de construcción que pudieran provocar de forma puntual y acotada en el tiempo algún efecto conductual en la fauna (como evitar ciertas zonas próximas a las obras), los niveles de ruido obtenidos no ocasionarán efectos fisiológicos sobre la fauna considerando sus hábitats de relevancia"</u> (énfasis agregado).

El estudio referido a Tortugas marinas fija un radio de afectación conductual SPLRMS de 175 dB de 24 km de extensión lineal. Ahora bien, la misma fuente utilizada por el titular en el Anexo 6.3 (DoN, 2017) fija un umbral de afectación conductual de mamíferos marinos de 160 dB re 1 µPa (rms) para actividad de pilotaje por impacto (actividad permanente y no puntual), por lo que se infiere que el radio de afectación sería varios kilómetros mayor a los 24 km del radio de Tortugas marinas, e incluye a los sectores identificados como hábitat de relevancia por el Titular y más otros hábitats no descritos ya que el Titular no ha entregado el área de influencia actualizada de ruido submarino.

En el caso de los TTS (ver Tabla 1), la DoN (2017) fija un umbral de 140 dB SEL para Cetáceos de "alta frecuencia" (HF) (ej. Tursiops truncatus) hasta 188 dB SEL para Pinnípedos (OW) (ej. Otaria flavescens). En ambos casos el área de afección fisiológica es mayor al área delimitada en el Anexo 6.3 para Tortugas (736 m lineales).

Tabla 1. Niveles SEL/SLP de efectos fisiológicos para explosivos y otras fuentes impulsivas
Fuente. Table 2-9. TTS and PTS thresholds for explosives and other impulsive sources. DoN, 2017.

Group	Hearing threshold at f_0	TTS threshold		PTS threshold	
	SPL (dB SPL)	SEL (weighted) (dB SEL)	peak SPL (dB SPL)	SEL (weighted) (dB SEL)	peak SPL (dB SPL)
LF	54	168	213	183	219
MF	54	170	224	185	230
HF	48	140	196	155	202
SI	61	175	220	190	226
OW	67	188	226	203	232
PW	53	170	212	185	218
TU	95	189	226	204	232
OA	11	146	170	161	176
PA	-4	123	155	138	161

Por otro lado, para fauna íctica, la DoN (2017), citando a Popper et al. (2014), identifica TTS a niveles de 189 dB SEL, argumentando la similitud de entre peces y tortugas. Tomando el mismo razonamiento, se podría inferir que los peces tendrán cambios conductuales en los mismos SPLRMS de 175 dB que las tortugas, con una distancia de 24 km lineales de afectación conductual desde la fuente de ruido. Tanto para los efectos conductuales y fisiológico, se destaca que el informe "Estudio de Zonas de Relevancia para el Desove de Especies de Pelágicos Menores - Proyecto CopiaportE", adjunto como Anexo 4.5 de la Adenda, concluye que "las áreas marítimo costera que abarca el proyecto Copiaport-E, forman parte de zonas de desove o de dispersión de huevos y larvas de al menos 2 especies de peces pelágicos menores". Es decir, en el área de influencia de ecosistemas marinos se identificó a Bahía Chasco como área de relevancia para la ictiofauna[10]9 .

Por último, cabe señalar que para mustélidos la DoN (2012) recomienda la utilización de los límites conductuales y fisiológicos de pinnípedos (160 dB re 1 µPa (rms) y 188 dB SEL). Con esta breve introducción, se procederá a valorar la magnitud del impacto según los criterios establecidos en el Capítulo 4 del EIA.

Magnitud

<u>Grado de alteración:</u> El grado de alteración de mamíferos marinos e ictiofauna es significativamente diferentes respecto de su condición basal, ya que se superará el umbral de referencia conductual en un radio de más de 24 km en el caso de mamíferos, y de 24 km para ictiofauna. Este radio incluye la perturbación realizada por tronaduras y piloteras a los hábitats de relevancia para mamíferos identificados en la Adenda complementaria, y las áreas relevantes de desove para especies pelágicas del Anexo 4.5 de la Adenda.

El grado de alteración descrito anteriormente se ve agravado por la afectación fisiológica de las especies por superación de los umbrales de referencia.

[10] Se destaca que el Anexo 4.5 no evidencia desove en el sector de Pajonales e Isla Cima Cuadrada

<u>Área afectada por el impacto</u>: El área de efectos conductuales es mayor a 90.000 ha, mientras que para efectos fisiológicos es de aproximadamente 356,6 ha. Estas superficies superan con creces las 10 ha de límite fijada por la metodología propuesta por el Titular para la evaluación de impactos. Además, estas áreas serán aún mayores al integrarse criterios conservadores para la fijación de los umbrales de referencia,

<u>Incumplimiento de las normas de referencia</u>: Si bien los umbrales definidos por la DoN (2017) no están contenidos en un cuerpo normativo, se puede aseverar que existe superación de los umbrales fisiológicos que propone en extensas áreas de desove emplazadas en Bahía Chasco, estimándose la superación de los umbrales en ≥90% de los puntos de muestreo de ictioplancton de la Línea de base de ecosistemas marinos.

Jerarquización

Con estos antecedentes y tomando en consideración los valores de Importancia, Reversibilidad y Duración del Cuadro 7-17 de la Adenda Complementaria, la resolución de polinomio asociado al impacto IEM-01-CO es de -11, siendo con ello un impacto (-) Significativo.

En relación con lo planteado por el observante se informa que se mantiene la evaluación ambiental realizada en la respuesta 7.7 de la Adenda Complementaria. Lo anterior se debe a que se actualizó el Estudio de ruido submarino en fauna en base a los comentarios de la autoridad competente y este arrojo que ninguna especie supera el umbral fisiológico, y no superando la norma de referencia, por lo tanto el grado de alteración se mantiene. Dado que no se logra superar los umbrales de efectos conductuales y fisiológicos en el hábitat relevante de la tortuga, entonces es posible indicar que el área afectada es menor a 10 has.

En relación con la ictiofauna, se destaca que no se han identificado hábitats de relevancia en el área de estudio. Además, considerando que los efectos del ruido se limitan a una zona acotada, y que este grupo presenta una alta movilidad y capacidad de desplazamiento en amplias superficies, no se prevé un impacto sobre esta comunidad.

Para mayor detalle, se solicita revisar el Anexo 7.2 de ruido submarino en fauna.

En relación con el IMPACTO IEM-04 "ALTERACIÓN DE COMUNIDADES BENTÓNICAS INTERMAREALES PRODUCTO DE ACTIVIDADES ASOCIADAS A OBRAS MARÍTIMAS"

- **El impacto no es la alteración de las comunidades bentónicas, sino su pérdida permanente por lo que el Titular debe evaluar el impacto.**

En relación con lo planteado por el observante cabe señalar que, si bien la terminología ocupada para definir el impacto es "alteración", ello no significa que no se haya tenido en cuenta que el impacto genera pérdida permanente de comunidades bentónicas intermareales. De hecho, en el apartado de identificación de fuente de impacto (página 4-232 del Capítulo 4 del EIA), se indica que el impacto provocado es la pérdida permanente de dichas comunidades, aspecto que también ha considerado de forma explícita en los criterios de certeza, naturaleza e irreversibilidad del impacto para su evaluación (Cuadro N° 4.3.175 del EIA). Es decir, el impacto ha sido evaluado por el Titular considerando que se corresponde con la pérdida permanente de comunidades bentónicas intermareales.

- **Magnitud. El Titular evalúa la magnitud del impacto como moderado debido a la superficie de intervención, al señalar que "Contemplando todas las obras marítimas proyectadas, el área de afectación en el intermareal rocoso corresponde a un valor aproximado de 1,05 ha, que representaría a la vez, la superficie potencial a ser cubierta por cualquier tipo de biota bentónica intermareal". Al respecto se solicita la cobertura digital (kmz y shp) del área de afectación del sustrato intermareal rocoso.**

“Dado, que el área de afectación es un poco mayor a 1 ha, pero muy por debajo de las 10 ha, la magnitud del impacto se cuantifica, de manera conservadora en categoría 2”. Al respecto, el Titular centra el análisis de la magnitud sólo en la superficie de afectación, no analizando el criterio de condición basal, el cual se estima en un grado de alteración significativamente diferentes respecto a su condición basal ya que se considera la pérdida de las comunidades bentónicas intermareales.

Este es el escenario conservado, no así el señalado por el Titular, por lo que la magnitud debe ser recalificada a Alta (3).

Al respecto se indica que de acuerdo a la metodología de evaluación de impactos aplicada por el Titular para todos los impactos del EIA, el criterio de magnitud se asocia a la superficie afectada por el impacto, tal y como ha sido explicado en el apartado 4.2.4 del EIA. Se asigna magnitud moderada cuando la superficie impactada está entre 1 y 10 ha y alta cuando supera las 10 ha. Por ende, es correcta la calificación de magnitud realizada como moderada al ser la superficie afectada por pérdida permanente de comunidades intermareales de 1,05 ha, no procediendo su calificación como Alta.

El factor aludido en la observación respecto a la condición basal se tiene en consideración en la evaluación realizada a través del criterio de importancia del impacto, que puede ser: sin importancia, menor, moderado o importante. En este caso, la evaluación realizada concluye que la importancia de este impacto es moderada considerando la condición de línea base levantada para el EIA respecto a esta componente. Los detalles justificativos al respecto se pueden encontrar en el Capítulo 4 del EIA, concluyéndose que, de las especies bentónicas intermareales caracterizadas en el área de estudio, analizadas en el presente impacto, ninguna presenta alguna categoría de conservación. Sin embargo, se destaca la importancia ecológica y la sensibilidad de las especies evaluadas a la pérdida de sustrato disponible.

- **Duración. El Titular señala que la “alteración” es Mediano plazo “Considerando la duración máxima de la fase de construcción de 24 meses”. No obstante, la pérdida de comunidades bentónicas que se produce en la fase de construcción posee una duración durante toda la vida útil del Proyecto, por lo que la Duración debe ser recalificada a “Largo plazo”, y con ello tener un valor de 3.**

En relación con lo señalado respecto a que el efecto del impacto permanece en el tiempo de forma indefinida se tiene en cuenta en el criterio de reversibilidad, donde se ha definido en la evaluación realizada que el impacto es irreversible (1). La duración del impacto hace referencia al tiempo que permanece la acción del proyecto que genera el impacto y en este caso la acción son las obras que está previsto duren 24 meses. Por ello, de acuerdo a la metodología aplicada se califica como impacto de medio plazo. No obstante, en el escenario hipotético de asumir que debiera ser calificación de impacto de largo plazo, la evaluación del impacto pasaría de valor -7 a -8 manteniéndose como impacto medio (no significativo) al no alcanzar el valor de -10, ya que impactos significativos son aquellos que de su evaluación resulta un valor entre 10 y 13.

- **En base a la actualización, el Titular debe reconocer el impacto IEM-04 como (-) Significativo.**

De acuerdo a lo expuesto en los puntos anteriores, se justifica que el impacto IEM-04 corresponde a un impacto de tipo medio no significativo acorde con la metodología de evaluación de impactos aplicada en el EIA.

- **En el Cuadro 7-52 de la Adenda complementaria el Titular identifica para la fase de cierre el impacto IEM-04 como significativo, pero no se identifican medidas de MRC asociadas.**

La información presentada en dicho Cuadro de la Adenda Complementaria corresponde a un error de edición. La evaluación correcta de dicho impacto es la originalmente presentada en el Cuadro Nº 4.3.202 del Capítulo 4 del EIA que a continuación se reproduce, siendo el impacto calificado como medio no significativo. En el Capítulo 7 de la Adenda Excepcional se ha rectificado este error de edición incluyendo la evaluación original del EIA.

Cuadro Calificación del Impacto IEM-04-CI "Alteración de Comunidades Bentónicas Intermareales Producto de Actividades Asociadas a Obras Marítimas" Fase de Cierre

CRITERIO	CUANTIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
Certeza	C	La ocurrencia del impacto es **Cierto** (mayor a 75%), debido a que efectivamente se producirá una afectación de las comunidades presentes en las obras a desmantelar.
Tipo	Pr	Este impacto se califica como **Primario**, producto que es consecuencia directa de las actividades consideradas en la fase de cierre del Proyecto.
Tiempo en Aparecer	C	El tiempo en aparecer es **Corto Plazo**, ya que se generará de forma instantánea la afectación de las comunidades bentónicas intermareales una vez retiradas las obras del Proyecto.
Considerado en el diseño y operación del proyecto	N	El Proyecto **No** incorpora medidas de control tendientes a disminuir el potencial efecto negativo en la alteración de las comunidades bentónicas intermareales, producto de las faenas de desmantelamiento en fase de cierre.
Naturaleza	-1	Las acciones del Proyecto implican un efecto **Negativo** sobre su entorno, debido que el uso de maquinarias y/o herramientas manuales podrían afectar la biota acuática del área del Proyecto.
Magnitud	2	La magnitud del impacto se considera como **Moderada**, debido a que el área a afectar por las faenas a ejecutar es mayor a 1 ha, pero menor a 10 ha.
Importancia	2	La afectación del entorno es de **Moderada**, debido a que la biota acuática presente en las estructuras es sensible a las actividades generadoras del Proyecto.
Reversibilidad	0	El impacto se califica como **Reversible**, ya que una vez retiradas las obras y/o partes del Proyecto los organismos pueden colonizar otros sectores cercanos al área.
Duración	1	En términos temporales, el impacto se establece como de **Corto Plazo**, ya que las actividades se presentarán en un tiempo menor de 1 año.
Ponderación del Impacto	**-5**	
Tipo de Impacto	**Medio**	

Fuente: INERCO, 2025.

En relación MEDIDAS DE MRC 10.1 ACTUALIZACIÓN DEL CAPÍTULO DE MRC

En base a los nuevos impactos significativos identificados en la Adenda, Adenda Complementaria, y a las observaciones contenidas en este documento, se solicita al Titular que en Adenda excepcional se entregue el capítulo de MRC compilado y sistematizado en el mismo formato del capítulo 6 del EIA. Se da cuenta que esta solicitud de enmarca dentro de los requerimientos de actualización de información del DS 40/12 del MMA.

Respecto a lo solicitado se indica al observante que en el Informe Consolidado de evaluación ambiental encontrara la actualización de impacto ambientales y sus respectivas medidas de mitigación, reparación y/o compensación en los capítulos 6 y 7 del mencionado documento.

En relación con el impacto IFT-01-CO "PÉRDIDA DE HÁBITAT DE FAUNA DE ESPECIES EN CATEGORÍA DE CONSERVACIÓN, SECTOR PUERTO" – FASE DE CONSTRUCCIÓN

El titular propone para el impacto IFT-01-CO, calificado como (-) Significativo, la medida de mitigación "MMC-03: Plan de Rescate y Relocalización en Obras Areales Sector Puerto", la cual consiste en el rescate y relocalización de dos especies de reptiles. La medida tienes por objetivo *"Minimizar la pérdida de individuos de baja movilidad, en específico de dos especies de reptiles*, y que serían afectados por las actividades de construcción e intervención del Proyecto, permitiendo la continuidad biológica de la población, al trasladar la mayor proporción de sus individuos y permitir la conservación del patrimonio genético de la Población de dos especies de reptiles que presentan baja movilidad y con rasgos singulares de especificidad de hábitat" (énfasis agregado).

Del objetivo de la medida se desprende que esta tiene como fin minimizar la pérdida de individuos de reptiles, y no mitigar ni compensar la pérdida de hábitat de especies en categoría de conservación, la cual será permanente en el tiempo debido a la construcción y operación del Proyecto.

Por lo anterior, el Titular deberá presentar medidas de mitigación que se relacionen a la pérdida de hábitat de fauna, evaluar sus impactos residuales, y proponer medidas de compensación adecuadas.

En relación con lo planteado cabe mencionar que, la propuesta de la medida de manejo Plan de Rescate y Relocalización de Especies presentado, tiene como objetivo impedir la pérdida de ejemplares de especies sensibles, en este caso, especies de reptiles que presentan rasgos de baja movilidad y especies endémicas, criterios establecidos en la guía Criterio de Evaluación en el SEIA: Criterios Técnicos para la Aplicación de la Medida de Rescate y Relocalización (SEA, 2022). En este sentido, cabe señalar que la Guía mencionada indica a la vez que si la medida de rescate y relocalización es insuficiente para mitigar el impacto declarado (reconocido), se deberá reemplazar o complementar con medidas de compensación por pérdida de biodiversidad. Pero esto ocurrirá siempre que se presenten dos o más de las siguientes condiciones:

- Se trate de especies de anfibios o reptiles categorizados como amenazados o su abundancia sea baja.
- Las especies tengan requisitos de hábitat específicos (especialistas de hábitat).
- No exista disponibilidad de sitios de relocalización o la capacidad de acogida de los nuevos ejemplares sea insuficiente.

Entonces, la compensación es una opción cuando la relocalización no es suficiente para proteger la biodiversidad en los casos más graves, o al tratarse de especies singulares dada su categoría de conservación junto a otros rasgos relevante de las especies. En base a lo anterior, el Titular estima suficiente la propuesta de la medida de manejo Plan de Rescate y Relocalización de Especies presentado, por lo que lo que no considera medidas de compensación.

Cabe indicar adicionalmente, que la ejecución de la medida rescate y relocalización de especies, considera campañas estacionales de seguimiento de la medida, las que son detalladas en el numeral 5.4.4 del Anexo 9.1 del EIA.

Respecto al IEM-03-CO "ALTERACIÓN DE COMUNIDADES BENTÓNICAS SUBMAREALES PRODUCTO DE ACTIVIDADES ASOCIADAS A OBRAS MARÍTIMAS"

Para el impacto IEM-03-CO, el Titular compromete en el Anexo 8.2 de la Adenda Complementaria un programa de rescate y relocalización de moluscos y macroalgas. Al respecto, se solicita:

- **Presentar un calendario de ejecución de la medida de rescate y relocalización.**

- **El calendario debe detallar los tiempos e hitos claves de ejecución del programa en relación con la fase de construcción del Proyecto.**

En relación con lo solicitado se indica al observante, que previo al inicio de la fase de construcción del Proyecto, como parte de los antecedentes del Seguimiento del Plan de Rescate y Relocalización de moluscos, así como del Plan de Repoblamiento de huiro flotador y huiro palo, se presentarán las Cartas Gantt o cronogramas de dichas actividades, señalando los hitos claves para la correcta ejecución. Cabe señalar que, dicho cronograma quedará condicionado a la determinación de stock de bancos naturales de recursos hidrobiológicos (principalmente moluscos, con atención en las especies de importancia económica del sector como lo son los recursos Loco y Lapa negra), que se realizará previo a la fase de construcción, y que permitirá validar las especies de moluscos que serán afectas a la medida de mitigación de rescate y relocalización. En el mismo sentido, el cronograma de actividades del repoblamiento de huiros dependerá de los resultados de la evaluación de stock de Macrocystis pyrifera (huiro flotador) y Lessonia trabeculata (huiro palo) que se realizará previo a la fase de construcción del Proyecto, que, del mismo modo, permitirá validar y/o rectificar la abundancia (en términos de densidad y biomasa) que se perderá por efecto de las obras del Proyecto. Biomasa que será considerada para diseñar el Plan de repoblamiento de ambas especies.

Finalmente, es importante recordar, que, respecto al repoblamiento de huiros, este considera como primera etapa, mesas de trabajo con todas las entidades involucradas (ejemplo, especialistas en repoblamientos y manejo de huiro palo y huiro flotador, sindicatos y organizaciones del sector, integrantes de la Comisión de Manejo de Bahía Chasco, titular del proyecto, y profesionales atingentes en la materia). Por lo que, los tiempos considerados para cada actividad dependerán, además, de lo determinado en dichas mesas de trabajo.

- **Entregar la hoja de cálculo editable (.xls) y coberturas digitales (shp y kmz) que respalden la "pérdida potencial igual o mayor a 1 (una) hectárea 1 ha para Macrocystis pyrifera (Huiro flotador), 1 ha para Lessonia trabeculata (Huiro palo) y 1,32 ha de Ulva Lactuca (Lechuguilla)" descrita en la respuesta a la observación 8.4 y en el Anexo 8.2 de la Adenda complementaria.**

En relación con lo solicitado por el observante, se aclara que si bien, durante la evaluación del impacto IEM-03 CO presentada en el Capítulo 4 del EIA, la pérdida de Macrocystis pyrifera (huiro flotador) y Lessonia trabeculata (huiro palo), se estimó en términos de superficie (en hectáreas) principalmente a partir de los datos del estudio de teledetección de estas especies en Bahía Chasco (presentado en el Anexo 4,8 del EIA); y para el caso de Ulva lactuca (lechuguilla), se habían considerado los datos de cobertura de las prospecciones submareales de la línea de base. En la presente Adenda Excepcional se re-evaluaron los impactos IEM-03 y IEM-07 analizados en la respuesta 6.3 del Adenda complementaria, sobre la base de los resultados de las evaluaciones de stock pertinentes solicitadas por la Autoridad.

Sobre la base de lo solicitado por la Autoridad en el capítulo 3 del ICSARA Extraordinario, en específico en la observación 3.1 donde la autoridad solicita al proponente … "realizar una completa evaluación directa de stock de Macrocystis Pyrifera, Lessonia Trabeculata y Zostera Chilensis, en termino de biomasa total y distribución espacial (Carta de isodensidades), por medio del uso de la mejor tecnología posible en el área circunscrita en el polígono asociado al plan de manejo de Bahía Chascos, tomando como referencia base la carta litológica desarrollada por el Proponente y presentada en la Figura 3-19 "Modelo digital de Litología en Bahía Chascos, otoño 2023" del Capítulo 3 de la Adenda Complementaria…"., y además, considerando lo solicitado por la Autoridad en la observación 7.9 del ICSARA Extraordinario donde solicita que "En función de la reevaluación de stock de macroalgas L. trabeculata, M. pyrifera y Z. chilensis solicitada en el Capítulo 3 de este documento, se solicita al Proponente realizar una reevaluación de impactos, descartando del proceso toda la inferencia descrita por medio del estudio de teledetección, el cual deberá quedar también excluido del presente proceso de evaluación"…es que el Titular realizó una re-evaluación de stock directa de las macroalgas huirales Lessonia trabeculata (huiro palo) y Macrocystis pyrifera (huiro flotador), y la determinación de cobertura de la especie Zostera chilensis (pasto marino), en 48 transectas perpendiculares a la línea de costa de Bahía Chasco, totalizando un área de evaluación directa de 960 m2 al interior de la Bahía, y dentro del área circunscrita en el polígono asociado al Plan de Manejo de Bahía Chascos;

considerando la superficie de sustrato apto para cada especie, ya caracterizados como resultado de la Carta batilitológica desarrollada previamente por el titular en el año 2023 (según estudio presentado en Anexo 3.9 de Adenda Complementaria).

La evaluación de stock directa realizada (invierno 2024) de las macroalgas huirales Lessonia trabeculata (huiro palo) y Macrocystis pyrifera (huiro flotador), consideró en cada estación de muestreo, la determinación de biomasa para M. pyrifera y L. trabeculata, y, la determinación de la abundancia en términos de cobertura para Zostera chilensis (pasto marino). En el caso del huiro palo y huiro flotador, se determinó la densidad huiral a partir del número total de grampones contabilizados al interior de cada cuadrante. A cada ejemplar de M. pyrifera y L. trabeculata se le registró el diámetro del disco basal, la longitud máxima de la fronda y la presencia de estructuras reproductivas (en el caso específico de que se observaran soros o esporofilas en la base del estipe). Con los datos de talla se estimó el peso húmedo individual para cada especie.

Los resultados de la evaluación de stock realizada en M. pyrifera, L. trabeculata y Z. chilensis se exponen en el Informe Técnico "Determinación de biomasa huiral y cobertura de pasto marino, julio 2024" adjunto en el Anexo 3.1 del Adenda Excepcional, donde además se adjunta toda la base de datos respectiva del estudio realizado. Sobre la base de los resultados provenientes de la "Determinación de biomasa huiral y cobertura de pasto marino, invierno 2024", se obtuvo la estimación de la biomasa húmeda total disponible de M. pyrifera y L. trabeculata actualmente en las áreas de intervención directa del Proyecto, por efecto del uso del sustrato actualmente disponible para el asentamiento de estas especies, y que será intervenido directamente por el emplazamiento de las obras del Proyecto. En concordancia a los anterior, los resultados de la estimación de la pérdida de huiro flotador y huiro palo por emplazamiento de la infraestructura portuaria se reconoce en términos de biomasa (peso húmedo) en un área apta calculada (como se aprecia en Cuadro siguiente).

Cuadro Biomasa disponible y cosechable de *Macrocystis pyrifera* y *Lessonia trabeculata*, según el área apta en las obras marítimas contemplada dentro de la infraestructura portuaria del Proyecto CopiaPort-E en Bahía Chasco, julio 2024.

Obra marítima	Área apta (m^2)	Biomasa *Macrocystis pyrifera*		Biomasa *Lessonia trabeculata*	
		Disponible (kg)	Cosechable (kg)	Disponible (kg)	Cosechable (kg)
Área de dragado	20.897	-	-	5.189	3.632
Terminal de Graneles Limpios [1]	845	-	-	4.682	3.278
Terminal Multipropósito	76.662	35.194 [2]	24.636 [3]	11.678	8.175
Total	**98.404**	**35.194**	**24.636**	**21.549**	**15.085**

[1]Área solo incluye las obras de la zona de atracadero y el muelle de servicio N1. [2]Biomasa disponible según el modelo exponencial basado en las algas varadas frescas: 15.808 kg. [3]Biomasa cosechable según el modelo exponencial basado en las algas varadas frescas: 11.066 kg. Fuente: Ecotecnos 2024, Estudio de "Determinación de biomasa huiral y cobertura de pasto marino en Bahía Chasco, invierno 2024. Adenda Excepcional

En Anexo 3.1 de Adenda Excepcional se adjuntan los apéndices del estudio "Determinación de biomasa huiral y cobertura de pasto marino, invierno 2024" dentro del cual se adjunta el archivo en formato excel con la data bruta, generada de las abundancias registradas (N°grampón/m2) y las estimaciones de diámetro del grampón, longitud máxima de la fronda, y estimaciones de peso, en las especies huirales M. pyrifera y L. trabeculata en las 48 transectas prospectadas en Bahía Chasco. Además, se indica en dicha planilla los estadígrafos resultantes para la variable de peso húmedo (kg), de cada especie. Además, del Archivo en formato kmz, que contiene las coordenadas (de inicio y término) de las 48 transectas prospectadas en Bahía Chasco, en el estudio realizado. En concordancia a todo lo planteado, se aclara al observante que la información mencionada es la información actualizada que permitió estimar la pérdida de las especies objetivo de evaluación: Macrocystis pyrifera, Lessonia trabeculata y Zostera chilensis.

- **Identificar y caracterizar las áreas de relocalización de las especies objetivos del Programa, teniendo en consideración la capacidad de carga de los sectores receptores y las necesidades ambientales de las especies objetivo. Se pone en duda la disponibilidad en Bahía Chasco de hábitats de similares características bióticas y abióticas, condiciones ambientales similares y equivalentes al hábitat a intervenir por el Proyecto.**

En relación con lo planteado se indica al observante, que el Plan de Rescate y Relocalización de moluscos, así como el Plan de Repoblamiento de huiro flotador y huiro palo, ambos que serán establecido previo a la fase de construcción, contendrán la identificación y caracterización de las áreas de relocalización y áreas de repoblamiento respectivos. Los sitios para relocalizar tendrán similares condiciones al del sitio de rescate, y los sitios elegidos para repoblamiento de huiros tendrán las condiciones ambientales que permitan el desarrollo de estas macroalgas; lo anterior, en base a las condiciones de los sitios de origen de estos huiros, y siguiendo las directrices de las experiencias de repoblamiento realizadas a la fecha en Bahía Chascos (Westermeier 2013, 2016).

Las especies rescatadas en el sector Poniente de Punta Cachos (cercano a la Isla Cima Cuadrada) podrán ser relocalizadas hacia el sector de Pajonales, con condiciones de oleaje y sustrato similar a los sitios de rescate. Mientras que las especies rescatadas en el Sector de Bahía Chascos serán relocalizadas hacia el centro de la Bahía y sector NorEste de Bahía Chasco. La identificación de las áreas de relocalización y repoblamiento respectivas, quedarán establecidas previo al inicio de la fase de construcción.

- **Analizar el impacto del ruido submarino en las especies de moluscos, determinando gráficamente las áreas de afectación conductual y fisiológica y su relación con las áreas de relocalización.**

En relación con la solicitud del observante, es importante explicar que, a la fecha del cierre del Adenda Excepcional, no existen umbrales de efectos fisiológicos y conductuales definidos y estandarizados por efecto de emisiones de ruido submarino para especies de Moluscos. Las investigaciones científicas de referencias utilizadas para la Modelación de Ruido Submarino no incorporan los umbrales para moluscos, como tampoco se definen umbrales de referencia para la evaluación de impacto por ruido submarino en Moluscos en la Guía SEA "Criterio de evaluación en el SEIA: Predicción y evaluación de impactos por ruido submarino" (SEA, 2022).

Aun cuando, existen investigaciones científicas sobre los efectos del ruido submarino antropogénico en especies de moluscos (principalmente cefalópodos, ej. André et al. 2011, Solé et al., 2017, entre otros) e incluso investigaciones que han realizado sus aportes pioneros en sugerir umbrales por efecto del ruido submarino en moluscos y otras especies de epibiota marina (Roberts et al., 2015, Roberts & Elliott 2017, Hawkins & Popper (2017); la literatura sigue siendo escasa y aún no existe definición clara de los umbrales de afección, específicos para especies de moluscos.

Si bien, Buchan et al. 2018, con un enfoque precautorio y de forma arbitraria según la experiencia y la basta literatura revisada en su Guía, sugiere un límite máximo de 130 dB ref 1 µPa en general para peces e invertebrados. También, mencionan que estos niveles deben ser revisados cuando aumente el conocimiento científico sobre el impacto del ruido antropogénico y frente a las costas de Chile; y que, un sólo criterio universal de exposición al ruido y niveles de tolerancias de las especies no puede ser aplicado a todos los invertebrados en su conjunto. Los estándares para una especie serán diferentes para otra y los efectos podrían ser diferentes dependiendo del tiempo de exposición al ruido durante el ciclo de vida del animal (Buchan et al., 2018).

En concordancia con lo anterior, se debe indicar que, los moluscos identificados como Recursos Hidrobiológicos que constituyeron bancos naturales en las campañas de muestreo de la Línea de base, que estén presenten previo al inicio de la construcción en las áreas de intervención directa del proyecto, serán rescatados y relocalizados previo a la fase de construcción, como medida de mitigación del impacto **IEM-03-CO "Alteración de las comunidades bentónicas**

Submareales Producto de Actividades Asociadas a Obras Marítimas, Fase de Construcción"; dentro de las especies afectas a esta medida se encuentran los siguientes moluscos: Concholepas concholepas (loco), especies pertenecientes al género Chiton, Fissurella latimarginata (lapa negra), Xanthochorus cassidiformis (caracol rubio) y Tegula sp (caracol tegula). Sin perjuicio de esto, el proponente realizará previo al inicio de la fase de construcción una determinación de stock de bancos naturales de recursos hidrobiológicos (principalmente moluscos, con atención en las especies de importancia económica del sector como lo son los recursos Loco y Lapa negra (ver detalles en Programa de Vigilancia Ambiental actualizado). Esta evaluación de stock previo a la fase de construcción permitirá validar las especies que serán afectas a la medida de rescate y relocalización.

Finalmente se debe señalar que el titular ha considerado como parte del diseño del proyecto medidas de control para minimizar el ruido submarino generado por las actividades de construcción en el mar, como es la implementación de doble cortina de burbujas durante el hincado de pilotes para los muelles de los dos terminales del proyecto, y para el eventual caso que fuera necesario realizar tronaduras para el dragado.

- **La cuantificación del éxito de la medida no se condice con el impacto, ya que se propone una serie de constataciones (crecimiento y presencia) y no el área, número de ejemplares y cobertura impactada.**

En cuanto a lo observado se indica que en la Adenda Excepcional en el Apéndice de la respuesta 6.3 se presenta la actualización de la medida de Rescate y Relocalización de Moluscos, y Repoblamiento de huiros. (Ver capitulo 7 del Informe Consolidado de Evaluación Ambiental)

Respecto a la cuantificación del éxito de la medida de los moluscos rescatados y relocalizados, se realizará un monitoreo inmediatamente después de finalizada la relocalización. El monitoreo se realizará utilizando filmación submarina por un periodo de 1 a 2 horas. Lo anterior para evaluar el estado de las especies rescatadas. Además, en el marco del Seguimiento del Plan de Rescate y Relocalización de moluscos se establecerá un posterior monitoreo de determinación de abundancia (densidad) en las especies objetivo, en las áreas de relocalización.

Respecto a la cuantificación del éxito de la medida de repoblamientos de ejemplares de huiro flotador y huiro palo, efectivamente se considerará que la medida fue exitosa cuando se constate crecimiento de los esporofitos juveniles hasta estado de un talo adulto, en base a la medición de los siguientes parámetros:

- Constatar crecimiento del grampón, evaluado como diámetro de grampón en los ejemplares repoblados y/o transplantados en sustrato rocoso en el fondo.
- Constatar crecimiento del ejemplar, medido como número de estipes por individuo, y/o longitud máxima del estipe principal.
- Constatar la presencia de esporofilas (frondas reproductivas) en los ejemplares repoblados. Lo anterior como indicador que el ejemplar alcanzó su estado de esporofito adulto reproductivo.
- Además, como parte del seguimiento del Repoblamiento de huiro flotador y huiro palo, se realizarán monitoreos para la determinación de la densidad en las áreas repobladas.
- Con los datos resultantes de los parámetros anteriormente indicados, se podrá realizar las estimaciones correspondientes de biomasa húmeda individual de cada ejemplar, y por consiguiente de la biomasa húmeda disponible en el área repoblada, que será comparable con la determinación de la biomasa húmeda total disponible en las áreas de intervención del Proyecto en la evaluación de stock de cada especie (ver Anexo 3.1 del Adenda Excepcional). Y, que posteriormente, también podrán ser comparables con la determinación de biomasa húmeda disponible como resultado de la evaluación de stock de M. pyrifera y L. trabeculata a realizar previo a la fase de construcción.

Es relevante mencionar al observante, que si bien, la magnitud del impacto IEM-03-CO se encuentra cuantificado en relación a la superficie (en hectáreas) de sustrato apto, actualmente disponible para el asentamiento de las comunidades bentónicas submareales, y que será intervenida por efecto del emplazamiento de las obras del Proyecto; la estimación de la

pérdida de M. pyrifera (huiro flotador) y L. trabeculata (huiro palo), por acción del Proyecto, de acuerdo a los estudios complementarios presentados en las Adendas, se ha determinado como biomasa disponible en las áreas de intervención directa del Proyecto (ver determinación de stock de ambas especies realizada en otoño del año 2023 en Anexo 3.8 de la Adenda complementaria, y evaluación de stock realizada en julio del año 2024 presentada Anexo 3.1 del Adenda Excepcional). En concordancia con lo anterior, para determinar el éxito de la medida de repoblamiento de ambas especies, es pertinente cuantificar los parámetros (indicados precedentemente) que permitirán estimar la biomasa húmeda disponible resultante del repoblamiento realizado.

- **Identificar y caracterizar el impacto por pérdida de hábitat (macroalgas), en consideración a que el titular en la respuesta a la observación 8.4 de la Adenda complementaria reconoce a las especies de macroalgas como "formadoras de microhábitat y ecosistemas que albergan numerosos organismos tanto de flora y fauna marina". Con lo anterior, el impacto de "Alteración de comunidades bentónicas submareales.." no es sino una pérdida de comunidades bentónicas (macroalgas), mientras que la medida es netamente una medida de compensación que debe ejecutarse posterior a una medida de mitigación (jerarquía de compensación), el cálculo de los impactos residuales y las límites de compensación. Se debe considerar los requerimientos de la Guía del SEA (2022) y del artículo 100 del RSEIA, y a que estas formaciones de macroalgas son hábitat de C. mydas y otras especies marinas.**

Respecto a lo planteado se debe señalar al observante, que la reevaluación de los impactos generados a las comunidades bentónicas submareales producto de las actividades marítimas del proyecto, específicamente, los impactos IEM-03 (Alteración de comunidades bentónicas submareales producto de actividades asociadas a obras marítimas) e IEM-07 (Pérdida de una proporción de pasto marino, producto de actividades asociadas a obras marítimas), son presentadas en la respuesta 6.3 del Adenda Excepcional.

Dentro del alcance de la evaluación del impacto IEM-03 CO se determinó que la abundancia de Macrocystis pyrifera (huiro flotador) y Lessonia trabeculata (huiro palo) que pudieran ser intervenidas por faenas de excavación del fondo rocoso o utilización del sustrato disponible por la instalación de las obras marítimas del Proyecto en ambiente submareal costero, contemplando todas las obras marítimas proyectadas en Bahía Chasco, dan como resultado una pérdida de biomasa disponible de aproximadamente 35.194 kg (35,2 ton.) de M. pyrifera y 21.549 kg (21,5 ton.) de L. trabeculata (según resultados de Anexo 3.1 del Adenda). No obstante, a esta determinación de pérdida de biomasa disponible de ambas especies, se aclara, que el Plan de Seguimiento Ambiental propuesto para el Proyecto, incluye una evaluación de stock de Macrocystis pyrifera (Huiro flotador) y Lessonia trabeculata previo a la fase de construcción del Proyecto, lo que permitirá validar y/o rectificar la abundancia (en términos de densidad y biomasa) que se perderá por efecto de las obras del Proyecto. Biomasa que será considerada para diseñar el Plan de repoblamiento de ambas especies.

El repoblamiento propuesto como medida, permitirá efectivamente compensar la pérdida de biomasa actualmente disponible de M. pyrifera y L. trabeculata. Sumado a lo anterior y como consecuencia de esta medida, se espera que esta nueva formación de microhábitat albergue otros tipos de taxas de flora y fauna marina asociada.

- **Se tienen las siguientes observaciones respecto al Plan de seguimiento expuesto en el Anexo 10 de la Adenda Complementaria:**

  o Las caracterizaciones ambientales previas y que serán utilizadas para la implementación de una medida no pueden considerarse como Plan de seguimiento. Según el artículo 105 del RSEIA, el Plan de seguimiento tiene por objeto "asegurar que las variables ambientales relevantes que fueron objeto de evaluación ambiental evolucionan según lo proyectado, considerando el cambio climático" (énfasis agregado). Debido a esto, se debe reformular la medida y el plan de seguimiento.

o Se debe dar cuenta de los requerimientos normativos aplicables a los Planes de seguimiento (art. 105 del RSEIA), en específico a los límites permitidos o comprometidos, los que deben relacionarse a las condiciones descritas en la Línea de base de la componente a impactar.

Respecto a lo planteado, se aclara que el plan presentado por el Titular en el Anexo 10 de la Adenda Complementaria, no corresponde al Plan de Seguimiento establecido en el artículo 105 del RSEIA, sino un complemento de este, correspondiente al Plan de Vigilancia Ambiental de Medio Marino (PVA), el cual, si bien sigue los lineamientos del artículo 105 del RSEIA, no es lo mismo. El Plan de Seguimiento correspondiente, se encuentra en el Capítulo 7 del EIA.

En lo que respecta al PVA, este se actualiza en el Anexo 10.1 del Adenda Excepcional.

162. Observante: Liliana Beatriz Plaza Cancino 5 (262)

Observación:

- **Las metodologías de muestreo utilizadas para la caracterización del ecosistema marino no se encuentran justificadas respecto al esfuerzo de muestreo realizado. Es por ello que el Titular debe realizar análisis mediante curvas de acumulación y de rarefracción, y aplicar técnicas de calidad del inventario de especies para la evaluación del esfuerzo de muestreo ejecutado.**

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo consultado se debe señalar que si bien los instructivos que actualmente gobiernan la elaboración de Estudios de Línea Base (ELB) no incluyen metodologías orientadas a justificar el esfuerzo de muestreo realizado, el número de estaciones y/o transectas suelen fluctuar entre un mínimo de 6 y un máximo de 15 (dependiendo del tipo comunidad objetivo, a lo cual es muy sensible las curvas de rarefracción y de lo no hace referencia alguna la pregunta) (Sobenes et al. 2021). Incluso la más reciente guía metodológica para la descripción de ecosistemas marinos, publicada por el Servicio de Evaluación Ambiental el 2022 (después de realizado el ELB), no hace alusión directa sobre como estimar el esfuerzo de muestreo, solo estipulando de que "se debe elegir un diseño que proporcione efectivamente del nivel de detalle de la información que se pretende levantar (sic)". Algunas de las aproximaciones utilizadas para estimar el número de puntos de muestreo se fundaron en los principios de Sokal & Rohlf (1981) (adoptadas en su momento por la Dirección de Obras Portuarias de Chile), sin embargo, ello presupone una homogeneidad espacial que no existe en la práctica en el medio marino costero (en concreto, producto de los distintos tipos de ecosistemas que hay en el intermareal y submareal somero). Todo ello llevó a consensuar una cantidad lo suficientemente numerosa de estaciones de muestreo/monitoreo como para asegurar una buena representatividad de las comunidades biológicas que habitan la zona, lo cual, por cierto, fue posteriormente validado en el Anexo 4-4 del Estudio Complementario del ELB (Anexo 4-4), al menos para la Comunidad Submareal de Sustrato Blando: "…tanto las proyecciones de Chao como Michaelis-Menten infirieron una riqueza total máxima de 5 especies, lo cual indica que no habrían muchos más taxa escondidos en los sedimentos densamente ocupados por el caracol Incatella cingulata (sic)".

163. Observante: Liliana Beatriz Plaza Cancino 6 (Observante 263)

Observación: Hago mías estas observaciones y solicito al titular dar respuesta

- **Anexo: EIA_COPIAPORT_E___OBSERVACIONES_PAC_II._Ver_1.pdf**

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

- En relación con lo consultado véase respuesta 160 del presente documento que corresponde al Observante N° 260, correspondiente al Anexo 13.2 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas actualizadas al *Informe EIA_COPIAPORT_E__OBSERVACIONES_PAC_II._Ver_1* de Chile Ambiental (Observaciones Ciudadanas, Segundo Proceso PAC EIA Proyecto Copiaport-E).

164. Observante: Liliana Beatriz Plaza Cancino 7 (Observante 264)

Observación: Solicito al titular dar respuestas a las observaciones adjuntas

- **Anexo: 3_EIA_COPIAPOTR_E___OBSERVACIONES_PAC.pdf**

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo solicitado, véase respuesta 161 correspondiente al Observante N° 261 y relativo al Anexo 13.3 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas actualizadas a los documentos *"3_EIA_COPIAPOTR_E__OBSERVACIONES_PAC"*, "EIA_COPIAPOTR_E__OBSERVACIONES_PAC_III._Ver_0.pdf" y "CHIAMB_OBSERVACIONES__COPIAPORT_E.DOCX".

165. Observante: Liliana Beatriz Plaza Cancino 8 (Observante 265)

Observación:

En relación con el ANEXO 2.9 ESTIMACIÓN DE EMISIONES Y CALIDAD DEL AIRE

- **El Titular debe actualizar el análisis en consideración que desde el año 2022 la norma diaria de MP10 es de 130 ug/m3.**

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo solicitado, por medio de los siguientes cuadros se realiza actualización de análisis de los Aportes realizados por el Proyecto (AP), Otros Proyectos (OP) y la Línea de Base considerada (LB) en relación con la modificación de limite normativo (LN) para el contaminante MP10:

Cuadro Actualización análisis Normativo en Puntos de Interés Etapas de construcción Año 2 y Operación Año 7.

Receptor	MP10 (µg/m³)-Fase de Construcción		MP10 (µg/m³)-Fase de Operación	
	Primaria		Primaria	
	P98 Diario	P98 Diario	P98 Diario	P98 Diario
1	0,8151	0,63%	2,27	1,75%
2	0,9331	0,72%	3,56	2,74%
3	10,2270	7,87%	24,44	18,80%
5	15,3560	11,81%	42,22	32,48%
6	8,8080	6,78%	24,57	18,90%
7	7,5090	5,78%	26,57	20,44%
8	1,2331	0,95%	8,95	6,88%
9	5,5194	4,25%	14,14	10,88%
10	4,4383	3,41%	10,06	7,74%
11	9,9743	7,67%	23,51	18,08%
12	6,9769	5,37%	27,76	21,35%
13	4,4426	3,42%	10,06	7,74%
14	0,9365	0,72%	3,58	2,75%
15	0,5544	0,43%	2,17	1,67%
16	15,3560	11,81%	42,22	32,48%
17	10,5140	8,09%	25,95	19,96%
18	10,4570	8,04%	26,00	20,00%
19	10,3590	7,97%	25,62	19,71%
20	10,4690	8,05%	25,66	19,74%
21	15,3560	11,81%	42,22	32,48%
Límite	130		130	

Fuente: INERCO, 2025.

Cuadro Actualización de Análisis de Cumplimiento de Normativa Vigente, Fase de Construcción Año 2, Estación de Monitoreo Barranquilla y Estación de Monitoreo Pajonales

Estación	Contaminante	Norma	Estadístico	Norma	AP	OP	2020			2021		
							LB	AP+OP+LB	(AP+LB+LB)/LN	LB	AP+OP+LB	(AP+LB+LB)/LN
Barranquilla	MP10 (µg/m³)	Primaria	P98 Diario	130	4,44	1,48	62	67,92	52,25%	41	46,92	36,09%
Pajonales		Primaria	P98 Diario	130	6,98	0,37	50	57,35	44,11%	57	64,35	49,50%

Fuente: INERCO, 2025

Cuadro Actualización de Análisis de Cumplimiento de Normativa Vigente, Fase de Construcción Año 2, Estación de Monitoreo Las Gaviotas

Estación	Contaminante	Norma	Estadístico	Norma	AP	OP	LB	AP+OP+LB	(AP+LB+LB)/LN
Las Gaviotas	MP10 (µg/m³)	Primaria	P98 Diario	130	6,98	1,08	43	51,06	39,27%

Fuente: INERCO, 2025.

Cuadro. Actualización de Análisis de Cumplimiento de Normativa Vigente, Fase de Operación Año 7, Estación de Monitoreo Barranquilla y Estación de Monitoreo Pajonales

Estación	Contaminante	Norma	Estadístico	Norma	AP	OP	2020			2021		
							LB	AP+OP+LB	(AP+LB+LB)/LN	LB	AP+OP+LB	(AP+LB+LB)/LN
Barranquilla	MP10 (µg/m3)	Primaria	P98 Diario	130	10,06	1,48	62	73,54	56,6%	41	52,54	40,4%
Pajonales		Primaria	P98 Diario	130	23,51	0,37	50	73,88	56,8%	57	80,88	62,2%

Fuente: INERCO, 2025.

Cuadro. Actualización de Análisis de Cumplimiento de Normativa Vigente, Fase de Operación Año 7, Estación de Monitoreo Las Gaviotas

Estación	Contaminante	Norma	Estadístico	Norma	AP	OP	LB	AP+OP+LB	AP+LB+LB/LN
Las Gaviotas	MP10 (µg/m3)	Primaria	P98 Diario	130	27,76	1,08	43	71,84	55,3%

Fuente: INERCO, 2025.

Conforme a lo anterior, se observa que, en los receptores de interés tanto para la Fase de Construcción como para la Fase de Operación, los aportes realizados por el proyecto no superan el 12% y 33% respectivamente en relación con el límite de concentración de 130 µg/m3 para el Percentil 98 del Promedio Diario.

Respecto al análisis de los Aportes del Proyecto, adicionando las inmisiones de Otros proyectos y la Línea de Base, se observa que los valores en las estaciones de Monitoreo de Calidad de Aire no superarían el 62% para la fase de Construcción y el 63% para la Fase de Operación.

166. Observante: Liliana Beatriz Plaza Cancino 9 (266)

Observación:

- **El titular debe entregar la planilla de cálculo de las emisiones en formato editable (.xls) y con las fórmulas automáticas. Esto último es de gran relevancia ya que con la información entregada no se puede verificar el correcto cálculo de las emisiones.**

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo solicitado se adjunta en Apéndice 13.1 las planillas en formato editable con la estimación de emisiones del Proyecto.

167. Observante: Liliana Beatriz Plaza Cancino 10 (267)

Observación:

- **Se solicita las coordenadas UTM de la ubicación de los puntos de muestreo de finos y humedad de suelos identificados en el Anexo II de del Anexo 2-9.**

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo solicitado, en el cuadro a continuación se presentan las coordenadas de los puntos de Muestreo Finos y Humedad:

Cuadro Distribución de Puntos de Muestreo de % Finos y % Humedad

PUNTO DE MUESTREO	COORDENADA ESTE	COORDENADA NORTE	LUGAR DE MUESTREO
Punto 1	339.929	6.938.059	Ruta C-390
Punto 2	347.212	6.939.371	Ruta C-390
Punto 3	333.228	6.932.958	Ruta C-390
Punto 4	315.651	6.938.331	Ruta C-390
Punto 5	302.936	6.934.450	Sector Estación Pajonales
Punto 6	299.527	6.937.153	Interior Permanente
Punto 7	299.557	6.938.510	Interior Permanente
Punto 8	298.856	6.935.077	Interior Permanente

Fuente: INERCO, 2025

168. Observante: Liliana Beatriz Plaza Cancino 11 (268)

Observación:

- **El estudio de la Adenda Complementaria no registró los géneros Sisyrinchium, Alstroemeria, Dioscorea, y otras especies registradas en el Anexo 3.9.5 "Informe de geófitas" del EIA. Esto viene a confirmar la falta de representatividad espacio temporal del estudio. Debido a problemas en el diseño del muestreo y a la falta de representación temporal y espacial, el estudio presentado no entrega la información necesaria para descartar los ECC del artículo 6 del DS 40/12 del MMA, por lo que el Titular deberá realizar su actualización.**

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado el titular reconoce que algunas especies como Sisyrinchium, Alstroemeria y Dioscorea no fueron registradas en el estudio de la Adenda Complementaria, aunque estas fueron documentadas en el Anexo 3.9.5 del EIA. Sin embargo, cabe destacar que la presencia de geófitas, especialmente en zonas con condiciones ambientales extremas como el desierto costero, es altamente dependiente de factores climáticos estacionales y de la variabilidad en las

precipitaciones. En muchos casos, estas especies solo emergen bajo condiciones favorables, como lo demuestra el fenómeno del desierto florido, lo que puede explicar su ausencia en la campaña de terreno ejecutada en dicha fecha. Esta naturaleza esporádica no necesariamente indica una falta de representatividad en el estudio, sino que refleja las fluctuaciones naturales de los ecosistemas en respuesta a condiciones climáticas cambiantes.

El diseño de muestreo utilizado fue un muestreo estratificado dirigido, enfocado en las formaciones vegetales que son indicadoras de condiciones ambientales propicias para la aparición de geófitas. Este enfoque fue seleccionado porque las formaciones vegetales reflejan la interacción entre el sustrato y la humedad atmosférica, factores críticos para la aparición de estas especies. Aunque en algunas áreas el muestreo no registró las especies mencionadas, esto puede deberse a la naturaleza cíclica de las geófitas y las condiciones climáticas durante la campaña de terreno. El diseño de muestreo priorizó áreas de mayor sensibilidad ecológica dentro de la zona de influencia directa del proyecto, basándose en criterios tanto de vegetación dominante como de características ambientales.

Las campañas ejecutadas a lo largo del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) dan cuenta de lo ya mencionado, las cuales se detallan en el siguiente cuadro:

Cuadro Campañas ejecutadas a lo largo del EIA.

CAMPAÑA	FECHA	TEMPORADA	N° PROFESIONALES
Campaña 1	2-6 octubre 2017	Primavera	2 profesionales
Campaña 2	27-30 noviembre 2017	Primavera	2 Profesionales
Campaña 3	5-8 junio de 2018	Otoño	6 Profesionales
Campaña 4	9-12 septiembre de 2018	Invierno	4 Profesionales
Campaña 5	7-10 enero de 2019	Verano	4 Profesionales
Campaña 6	10-16 octubre de 2019	Primavera	6 profesionales
Campaña 7	17-21 diciembre de 2019	Primavera	4 profesionales
Campaña 8	Mayo de 2021	Otoño	
Campaña 9	Diciembre de 2021	Primavera	8 profesionales
Campaña 10 (Informe geófitas)	11-15 septiembre 2022	Invierno	-

Fuente: INERCO, 2025.

Por otra parte, el Servicio Agrícola Ganadero (SAG, 2021) respalda esta información al señalar: “La descripción de la vegetación desde un punto de vista fisionómico hace referencia a dos aspectos: su estructura y su distribución espacial. La estructura está relacionada con la composición florística de una comunidad vegetal, y la distribución espacial, con la manera en que dicha comunidad ocupa el espacio”. Al realizar una línea base, es posible identificar las especies presentes, la singularidad ambiental del área de influencia (en este caso, la formación vegetacional) y la superficie a intervenir, en función del área ocupada por las comunidades vegetales existentes.

Finalmente, asociar el muestreo únicamente al tipo de sustrato no resolvería la controversia planteada, ya que las líneas de base relacionadas con el componente suelo solo se enfocan en evaluar la pérdida de capacidad del suelo para sustentar biodiversidad (debido a erosión, compactación, impermeabilización y/o contaminantes) (SAG, 2019), y no en la vegetación existente como tal.

169. Observante: Liliana Beatriz Plaza Cancino 12 (269)

Observación:

En relación con el ANEXO 3.13 DESIERTO FLORIDO

- **El Titular señala que "El esquema de muestreo corresponde a un muestreo estratificado dirigido, donde ya se conocen los sectores donde se va a realizar el estudio. Estos específicamente corresponden al área de influencia descrita en la línea de base del proyecto y se dirige preferentemente a las distintas formaciones vegetales descritas en el EIA (actualizadas en adenda Nº 1) y a las obras de construcción, ya que es, en estas áreas donde se producirá el real impacto del proyecto". Respecto a estas afirmaciones, se solicita:**
- **Para validar el diseño de muestreo empleado se debe Justificar técnicamente la relación entre las especies geófitas, las "formaciones vegetacionales descritas en el EIA" y las superficies a intervenir por el Proyecto. Se estima que el diseño de muestreo debió estar asociado al tipo de sustrato y no al tipo de dominancia y cobertura de la vegetación, por lo que el diseño no es válido. Es importante destacar que en la respuesta 7.3 de la Adenda técnica el Titular asocia las formaciones vegetales a la presencia de humedad atmosférica: "Dichas formaciones (vegetales) son más bien la expresión de mayores niveles de humedad atmosférica, sin relación directa con las características intrínsecas del suelo que las sostiene"**

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

Se aclara que el esquema de muestreo utilizado, basado en un muestreo estratificado dirigido, se diseñó específicamente para caracterizar de manera exhaustiva los sectores donde se prevé un impacto directo del proyecto, particularmente en el área de influencia descrita en la línea de base. La justificación de este enfoque está en la necesidad de evaluar de manera focalizada las formaciones vegetales que podrían verse afectadas por la intervención del proyecto, ya que estas son una manifestación integral de las condiciones ecológicas del área, incluyendo la relación con la humedad atmosférica y la posible presencia de especies geófitas.

Es importante señalar que, en un ecosistema como el del desierto costero donde ocurre el fenómeno del desierto florido, las formaciones vegetales están influenciadas no solo por las características del sustrato, sino también por factores climáticos, como la humedad atmosférica. Tal como se explicó en la respuesta 7.3 de la Adenda, las formaciones vegetales en esta zona no están únicamente determinadas por las propiedades físicas del suelo, sino que reflejan la interacción con la humedad disponible en el aire, que es un factor clave para la germinación y el desarrollo de las especies geófitas.

Dado que las formaciones vegetales pueden ser un indicador indirecto de la disponibilidad de recursos hídricos, el diseño de muestreo se enfocó en estas formaciones porque permiten identificar de manera más efectiva las zonas donde las especies geófitas tienen una mayor probabilidad de ocurrencia. Si bien el tipo de sustrato es un factor relevante, en este caso se consideró que las formaciones vegetales proporcionaban una guía más robusta para identificar áreas de alta sensibilidad ecológica, especialmente bajo condiciones climáticas variables como las que propician el fenómeno del desierto florido. En cuanto a la sugerencia de que el muestreo debió estar asociado al tipo de sustrato, se debe aclarar que el proyecto incluyó un análisis complementario de las características del suelo en las zonas de intervención, que respaldó la identificación de los lugares más relevantes para el muestreo de flora y vegetación. No obstante, la dominancia y cobertura de las formaciones vegetales fueron criterios clave porque permiten integrar tanto las características del sustrato como las influencias atmosféricas que, como se mencionó, son determinantes en la expresión de las formaciones vegetacionales y de las especies características de eventos esporádicos como el desierto florido.

En resumen, el diseño de muestreo dirigido hacia las formaciones vegetales no es solo válido, sino que está alineado con los principios ecológicos y climáticos que caracterizan el área de influencia definido. Esto garantiza que las áreas de intervención del proyecto sean correctamente evaluadas en cuanto a su capacidad para albergar especies geófitas, las cuales están directamente relacionadas con la presencia de humedad atmosférica y la estructura de la vegetación.

Lo anteriormente señalado se justifica con las numerosas campañas ejecutadas a lo largo del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) dando cuenta de lo ya mencionado, y las cuales se detallan a continuación:

Cuadro. Campañas ejecutadas a lo largo del EIA.

CAMPAÑA	FECHA	TEMPORADA	N° PROFESIONALES
Campaña 1	2-6 octubre 2017	Primavera	2 profesionales
Campaña 2	27-30 noviembre 2017	Primavera	2 Profesionales
Campaña 3	5-8 junio de 2018	Otoño	6 Profesionales
Campaña 4	9-12 septiembre de 2018	Invierno	4 Profesionales
Campaña 5	7-10 enero de 2019	Verano	4 Profesionales
Campaña 6	10-16 octubre de 2019	Primavera	6 profesionales
Campaña 7	17-21 diciembre de 2019	Primavera	4 profesionales
Campaña 8	Mayo de 2021	Otoño	
Campaña 9	Diciembre de 2021	Primavera	8 profesionales
Campaña 10 (Informe geófitas)	11-15 septiembre 2022	Invierno	-

Fuente: INERCO, 2025

170. Observante: Liliana Beatriz Plaza Cancino 13 (270)

Observación:

- **El área de intervención del sector Obras portuarias es de 257,62 ha mientras que el estudio del Anexo 3.13ejecutó un total 9 cuadrantes en los que se ejecutaron 40 parcelas de muestreo de 1x1 m, con una superficie efectiva de muestreo de 0,004 ha. La superficie de muestreo en el sector Obras portuarias representa el 0,0016% del área de intervención.**
- **Asimismo, el área de intervención de las Obras lineales posee 578,78 ha, en donde se ejecutaron 34 cuadrantes en los que la superficie efectiva que se muestreó corresponde a 0,017 ha. La superficie de muestreo en el sector Obras lineales representa el 0,0029% del área de intervención.**
- **Es así que se concluye que el muestreo realizado no posee representatividad respecto a las áreas a intervenir, en especial respecto a las especies asociadas al desierto** florido.

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

Respecto a lo observado se aclara que se llevó a cabo una campaña de terreno entre el 11 y 15 de septiembre de 2022, en la que se prospectaron todos los sectores del proyecto, con especial énfasis en las especies del Desierto Florido, la cual se presentó en el Anexo. 3.13 Estudio caracterización geófitas Desierto Florido, de la Adenda Complementaria. Dentro de los

resultados de dicha campaña se lograron capturar evidencia de 52 especies asociadas al hábito herbáceo, de las cuales 15 corresponden a especies asociadas al desierto florido de acuerdo a (Cerda & Mercader, 2020). El tipo de muestreo aplicado corresponde al estratificado dirigido, abarcando 43 cuadrantes de 1 ha cada uno, en los cuales se distribuyeron aleatoriamente 5 parcelas de 1x1 m, totalizando 215 puntos de muestreo. Esta metodología fue adecuada para la caracterización de especies herbáceas y geófitas, alineada con las recomendaciones de la Guía para la Descripción del Área de Influencia: Descripción de los componentes suelo, flora y fauna de Ecosistemas Terrestes en el SEIA (SEA, 2015) y la reciente publicada Guía Metodológica para la Descripción de Ecosistemas Terrestres (SEA, 2024).

Además de dicha campaña que logro capturar el fenómeno del desierto florido a lo largo del EIA se realizaron numerosas campañas de terreno, las cuales reflejan el esfuerzo de muestreo del EIA y estas corresponden a las siguientes:

Cuadro Campañas ejecutadas a lo largo del EIA.

CAMPAÑA	FECHA	TEMPORADA	N° PROFESIONALES
Campaña 1	2-6 octubre 2017	Primavera	2 profesionales
Campaña 2	27-30 noviembre 2017	Primavera	2 Profesionales
Campaña 3	5-8 junio de 2018	Otoño	6 Profesionales
Campaña 4	9-12 septiembre de 2018	Invierno	4 Profesionales
Campaña 5	7-10 enero de 2019	Verano	4 Profesionales
Campaña 6	10-16 octubre de 2019	Primavera	6 profesionales
Campaña 7	17-21 diciembre de 2019	Primavera	4 profesionales
Campaña 8	Mayo de 2021	Otoño	
Campaña 9	Diciembre de 2021	Primavera	8 profesionales
Campaña 10 (Informe geófitas)	11-15 septiembre 2022	Invierno	-

Fuente: INERCO, 2025

El titular reconoce que la representatividad espacial del muestreo en las áreas de intervención de Obras Portuarias (257,62 ha) y Obras Lineales (578,78 ha) es limitada, ya que las superficies efectivas de muestreo representan el 0,0016% y el 0,0029% del área total, respectivamente. Sin embargo, el diseño del muestreo para geófitas siguió una metodología adecuada y respaldada por las Guías ya mencionadas.

De acuerdo con la sección 1.2.2 de la primera guía (SEA, 2015) y la sección 3.2.2 de la segunda (SEA, 2024), la metodología de parcelas de 1x1 m es apropiada para caracterizar la composición florística y la abundancia de especies herbáceas, incluyendo geófitas. Esta metodología asegura que se puedan contabilizar adecuadamente los individuos y la cobertura del suelo, en base a un tamaño de parcela que sea representativo del tipo biológico dominante. Además, como señala la guía, para cubiertas herbáceas, se sugiere utilizar parcelas entre 1 y 2 m², lo que valida completamente el enfoque aplicado en el presente estudio.

La metodología ya expuesta también es sugerida por Cain y Castro de Oliveira (1995). Este enfoque es ampliamente utilizado en la evaluación de vegetación homogénea y está alineado con las mejores prácticas recomendadas en las Guías citadas del SEA.

Este enfoque garantizará una caracterización adecuada de las especies herbáceas y geófitas presentes en las áreas de intervención, permitiendo una evaluación más precisa de los impactos sobre la flora y cumpliendo con los requerimientos normativos del artículo 6 del DS 40/12 del MMA.

171. Observante: Liliana Beatriz Plaza Cancino 14 (271)

- **El estudio de la Adenda Complementaria no registró los géneros Sisyrinchium, Alstroemeria, Dioscorea, y otras especies registradas en el Anexo 3.9.5 "Informe de geófitas" del EIA. Esto viene a confirmar la falta de representatividad espacio temporal del estudio.**
- **Debido a problemas en el diseño del muestreo y a la falta de representación temporal y espacial, el estudio presentado no entrega la información necesaria para descartar los ECC del artículo 6 del DS 40/12 del MMA, por lo que el Titular deberá realizar su actualización.**

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo señalado el titular reconoce que algunas especies como Sisyrinchium, Alstroemeria y Dioscorea no fueron registradas en el estudio de la Adenda Complementaria, aunque estas fueron documentadas en el Anexo 3.9.5 del EIA. Sin embargo, cabe destacar que la presencia de geófitas, especialmente en zonas con condiciones ambientales extremas como el desierto costero, es altamente dependiente de factores climáticos estacionales y de la variabilidad en las precipitaciones. En muchos casos, estas especies solo emergen bajo condiciones favorables, como lo demuestra el fenómeno del desierto florido, lo que puede explicar su ausencia en la campaña de terreno ejecutada en dicha fecha. Esta naturaleza esporádica no necesariamente indica una falta de representatividad en el estudio, sino que refleja las fluctuaciones naturales de los ecosistemas en respuesta a condiciones climáticas cambiantes.

El diseño de muestreo utilizado fue un muestreo estratificado dirigido, enfocado en las formaciones vegetales que son indicadoras de condiciones ambientales propicias para la aparición de geófitas. Este enfoque fue seleccionado porque las formaciones vegetales reflejan la interacción entre el sustrato y la humedad atmosférica, factores críticos para la aparición de estas especies. Aunque en algunas áreas el muestreo no registró las especies mencionadas, esto puede deberse a la naturaleza cíclica de las geófitas y las condiciones climáticas durante la campaña de terreno. El diseño de muestreo priorizó áreas de mayor sensibilidad ecológica dentro de la zona de influencia directa del proyecto, basándose en criterios tanto de vegetación dominante como de características ambientales.

Las campañas ejecutadas a lo largo del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) dan cuenta de lo ya mencionado, las cuales se detallan en el siguiente cuadro:

Cuadro Campañas ejecutadas a lo largo del EIA.

CAMPAÑA	FECHA	TEMPORADA	N° PROFESIONALES
Campaña 1	2-6 octubre 2017	Primavera	2 profesionales
Campaña 2	27-30 noviembre 2017	Primavera	2 Profesionales
Campaña 3	5-8 junio de 2018	Otoño	6 Profesionales
Campaña 4	9-12 septiembre de 2018	Invierno	4 Profesionales
Campaña 5	7-10 enero de 2019	Verano	4 Profesionales
Campaña 6	10-16 octubre de 2019	Primavera	6 profesionales
Campaña 7	17-21 diciembre de 2019	Primavera	4 profesionales
Campaña 8	Mayo de 2021	Otoño	
Campaña 9	Diciembre de 2021	Primavera	8 profesionales
Campaña 10 (Informe geófitas)	11-15 septiembre 2022	Invierno	-

Fuente: INERCO, 2025

Por otra parte, el Servicio Agrícola Ganadero (SAG, 2021) respalda esta información al señalar: "La descripción de la vegetación desde un punto de vista fisionómico hace referencia a dos aspectos: su estructura y su distribución espacial. La estructura está relacionada con la composición florística de una comunidad vegetal, y la distribución espacial, con la manera en que dicha comunidad ocupa el espacio". Al realizar una línea base, es posible identificar las especies presentes, la singularidad ambiental del área de influencia (en este caso, la formación vegetacional) y la superficie a intervenir, en función del área ocupada por las comunidades vegetales existentes.

Finalmente, asociar el muestreo únicamente al tipo de sustrato no resolvería la controversia planteada, ya que las líneas de base relacionadas con el componente suelo solo se enfocan en evaluar la pérdida de capacidad del suelo para sustentar biodiversidad (debido a erosión, compactación, impermeabilización y/o contaminantes) (SAG, 2019), y no en la vegetación existente como tal.

172. Observante: Liliana Beatriz Plaza Cancino 15 (272)

Observación:

- **Se solicita entregar una planilla (.xls) que compare el listado de herbáceas registradas en cada campaña de Línea de Base y las herbáceas registradas en el Anexo 3.13, identificando cuales se asocian o no al fenómeno del desierto florido. La información aportada en la Adenda complementaria aporta una cantidad de especies importante que no habían sido identificadas en la Línea de base, develando que esta última tampoco es válida para la correcta evaluación de los impactos ambientales.**

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

Con relación a lo so,licitado, se informa que se ha elaborado la planilla solicitada en formato Excel denominado "Herbáceas y Desierto Florido" adjunto en el Apéndice 13.2 del Adenda Excepcional, donde se realiza una comparación de las especies herbáceas registradas en cada campaña de Línea de Base con las reportadas en el Anexo 3.13, identificando cuáles están asociadas al fenómeno del Desierto Florido y cuáles no.

Es relevante mencionar que el notable aumento en la diversidad de especies se relaciona directamente con la campaña complementaria efectuada entre el 11 y el 15 de septiembre de 2022, periodo en el cual se produjo el fenómeno del Desierto Florido en la región. Este fenómeno, que es temporal y natural, permitió la identificación de una amplia variedad de especies herbáceas que no habían sido documentadas previamente.

La información proporcionada en la Adenda complementaria, especialmente en el Anexo 3.13, revela varias especies importantes que no fueron registradas en la Línea de Base inicial debido a su naturaleza temporal. Esto pone de manifiesto que la reciente campaña logró captar datos significativos producto del fenómeno del Desierto Florido, lo que fue considerado en la evaluación de los impactos ambientales, y para los cuales se proponen las respectivas medidas de mitigación y compensación.

173. Observante: Liliana Beatriz Plaza Cancino 16 (273)

Observación:

En relación con el ANEXO 6.2 ESTUDIO DE RUIDO Y VIBRACIONES

- **El Titular debe delimitar y mostrar gráficamente el área de influencia.**
- **Se solicita indicar y describir detalladamente cuales fueron los criterios para la determinación de los "Hábitat Relevante" (HR).**
- **El Titular identifica dos HR para reptiles terrestres asociados a las Áreas de relocalización del PAS146. Al respecto el Titular señala "Las áreas de relocalización propuestas para fauna de baja movilidad corresponden superficies con heterogeneidad de hábitats, pero que no necesariamente provocarán una concentración particular de especies una vez ejecutada la medida" (énfasis agregado). Con lo anterior, el Titular da a entender que el criterio para la identificación de los HR para reptiles terrestres es la "concentración particular de especies". Sin embargo, según los criterios aplicables del artículo 6 del DS 40/12 el MMA, el criterio para la evaluación de ruido se refiere a la concentración de "fauna nativa asociada a hábitats de relevancia para su nidificación, reproducción o alimentación". Es decir, tiene que haber copulativamente una "concentración" (criterio 1), de "fauna nativa" (criterio 2), asociada a "hábitat de relevancia para su nidificación, reproducción o alimentación" (criterio 3).**
- **Respecto a la "concentración" (criterio 1), La Línea de base del EIA registró una notable abundancia de la especie Microlophus atacamensis (Vulnerable, D.S. 5/18) la que llegó a representar el 56% de los registros de reptiles terrestres en la campaña de primavera de 2019. Cabe recordar que esta especie habita el desierto costero de Atacama principalmente en zonas intermareales (Fariña et al., 2008) y se encuentra preferentemente en roqueríos, aunque también frecuenta playas de arena, lo que es validado por la LB.**
- **Estos antecedentes permiten concluir que en el área de influencia del proyecto (fauna) se presenta una concentración de los registros de reptiles terrestres en la zona intermareal.**
- **Respecto al criterio 2 (fauna nativa), la Línea de base de fauna (anexo 3.11 del EIA) identificó en el Sector Puerto y Sector Obras Lineales, "un total de seis (6) especies, de éstas, todas encuentran bajo alguna Categoría de Conservación según el Reglamento de Clasificación de Especies Silvestres (RCE)" todas ellas endémicas, cumpliendo con ello lo referido a "fauna nativa".**

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado respecto al área de influencia, es importante recordar, que el área de influencia se asocia al objeto de protección, que en este caso corresponde a la fracción del área del hábitat relevante de los grupos de fauna nativa evaluados (aves, mamíferos y reptiles) donde se perturban los ruidos basales por acción de las emisiones de ruido terrestres (aéreos) originados en las distintas fases del proyecto. La delimitación y representación gráfica de las áreas de influencia para los grupos de aves, mamíferos y reptiles son expuestos en la actualización del estudio de ruido terrestre presentado en el Anexo 7.3 del Adenda Excepcional.

En relación con los seis Hábitats de Relevancia indicados en el numeral 4.2 del Anexo 6.2 Estudio de Ruido y Vibraciones, cabe señalar que estos son identificados en relación con su valor tanto por los registros de actividad de especies, relacionado con las líneas de base del Proyecto, así como las áreas que se presentan como relevantes debido a que en estas se ejecutarán medidas de manejo de fauna tendientes a minimizar los impactos sobre especies de fauna vertebrada.

Los Hábitats de Relevancia HR1 y HR2, correspondientes a Isla Cima Cuadrada e Islotes Cachitos, respectivamente, los cuales se relacionan a la actividad de especies de avifauna y mamíferos que presentan categorías de conservación vigentes según RCES, y en particular, categorías de amenaza. En estas áreas fueron registradas especies como Lontra felina (chungungo), Spheniscus humboldti (Pingüino de Humboldt) y Otaria byronia (Lobo marino común). Junto con lo anterior, estas áreas son consideradas relevantes porque se presenta reproducción de estas especies.

En particular los ejemplares de Pingüino de Humboldt realizan sus actividades vitales de descanso, reproducción y nidificación en los roqueríos e islotes de las mencionadas islas, donde además de las actividades señaladas anteriormente, también ocurre parte del proceso de su alimentación. Considerando los avistamientos de pingüinos registrados durante las campañas de Línea de base del Proyecto, se destaca que en algunos avistamientos se han observado ejemplares de pingüinos de Humboldt nadando y ejecutando actividades de buceo, alrededor y en proximidades de la Isla Cima Cuadrada e islotes de Punta Cachos, como también frente a estos roqueríos, por lo que se presume que éstos serían los principales sitios para la búsqueda y captura de su alimento (principalmente sardina y anchoveta).

En lo que respecta al Chungungo, es una especie territorial y más bien solitaria. En el área del Proyecto, en sector de Isla Cima Cuadrada e inmediaciones, tanto en campaña realizada en invierno (año 2019), como en verano (año 2020) se avistaron 3 ejemplares de chungungos. En primavera del año 2021 también se avistó 1 ejemplar frente a la costa del sector de Isla Cima Cuadrada.

En cuanto al Lobo de Mar, Es una especie depredadora, cazador, oportunista y generalista en sus ítems alimenticios. Su reproducción ocurre en medio terrestre costero, en roqueríos e islotes, que utilizan como “parideros” donde los ejemplares se concentran en los eventos reproductivos, ocurriendo la formación de “harenes”, pariciones y cópulas (Pavés H. J., 2005). Por su parte, las actividades de descanso (“paraderos”) también suceden en ambiente terrestre costero sobre rocas. Los resultados de las campañas de línea de base realizadas a la fecha (invierno del año 2019, verano del año 2020, primavera del año 2021 y otoño del año 2023), han demostrado que esta especie utiliza principalmente la Isla Cima Cuadrada para sus actividades de descanso, alimentación, y el islote norte "cachitos" como paridero y además paradero (donde se han observado ejemplares en actividad alimentaria y de descanso), avistándose individuos en distinto estado etario: pope (cría), juveniles y adultos.

En el caso de los Hábitats de Relevancia HR3 y HR4, correspondientes a Playa la Hedionda y Playa Maldonado, su denominación como hábitat de relevancia de debe a los registros de la especie Chelonia mydas (tortuga verde), que si bien no es una especie que presenta reproducción en las costas de Chile, si los dos puntos mencionados otorgar condiciones favorables para la alimentación de individuos de la especie. Junto con lo anterior, es una especie considerada En Peligro (DS 16/2016 MMA) en Chile según el RCES. Para la delimitación del área considerada como hábitat de relevancia se ha tenido en consideración toda la información levantada, durante la evaluación ambiental del proyecto, respecto a avistamientos, detección mediante tecnología EFOR, y seguimiento satelital en Chelonia mydas. En particular, se han considerado:

- Todos los registros acumulados a la fecha de avistamiento de Chelonia mydas en los estudios realizados durante la evaluación ambiental del Proyecto: Detección y cuantificación de ejemplares de Chelonia mydas mediante uso de un drone en invierno y verano del año 2019 (Anexo 3.13.9 del EIA), avistamientos en campañas de línea de base realizadas en invierno del año 2019 y verano del año 2020 (Capítulo 3.13 del EIA), y avistamientos realizados en campañas de línea de bases complementarias realizadas en primavera del año 2021 y otoño del año 2023 (Anexo 4-4 de la Adenda I y Anexo 3.2 de la Adenda Complementaria, respectivamente).
- Los tracks de desplazamiento locales y uso de hábitat en ejemplares de Chelonia mydas (tortugas tag N°322, N°323 y N°324 monitoreadas satelitalmente entre diciembre del año 2019 y diciembre del año 2020, ver detalles en Anexo 4.7 Adenda I del EIA). Se consideraron los datos de densidad de los registros de detección satelital de los ejemplares, en el rango categorizado como de alta a media densidad.

- Si bien, se ha determinado que el Rango de Hogar de las tortugas que se congregan en Bahía Salado muestran un uso del espacio bastante acotado al submareal somero de Playa Hedionda, se considera a efectos conservadores para delimitar el hábitat de relevancia además la presencia de pasto marino según el último levantamiento realizado en invierno del año 2024 (Informe de Determinación de Biomasa Huiral y Cobertura de Pasto Marino realizado por Ecotecnos, invierno 2024, y presentado, como Anexo 7.4 de la tercera Adenda al EIA). De esta forma, se utiliza el criterio de incluir en el hábitat de relevancia de Chelonia mydas las áreas donde la cobertura de pasto marino logra conformar parches (se excluyen las coberturas extremadamente escasas con "presencia de foliolos aislados"). Así, se incluye el área comprendida entre la transecta TS-24 (transecta donde se registró pasto marino en un rango desde un 60% a 100% de cobertura, con una cobertura promedio de 78%) y la transecta TS-45 (con cobertura de pasto marino desde 55% a 100%, y un promedio del 70%), área que además coincide con avistamientos de ejemplares de Chelonia mydas en las campañas de línea base del Proyecto).

Finalmente, los Hábitats de Relevancia HR5 y HR6 son considerados debido a que en ambas áreas se ejecutarán medidas de manejo de fauna. Específicamente el área H5 es considerada un área de relocalización destinada a los ejemplares de Homonata gaudichaudii, siendo una extensa área y continua, en el sector oeste de Punta Cachos. Esto, favorece las labores de relocalización, ya que se encuentra próxima a las áreas de rescate, y, por tanto, conserva de manera general (condiciones físicas y bióticas del hábitat) las características de las superficies a intervenir. Además, esta área se presenta heterogénea a nivel de microhábitats, esto es, ofrece la disponibilidad de refugios (afloramientos rocosos de menor a mayor tamaño en interacción con sustrato vegetacional) que favorecerán el asentamiento de los individuos.

En lo que respecta al área H6, esta corresponde al área de relocalización de Microlophus atacamensis (corredor de Atacama), siendo este un hábitat símil al área de rescate, con parámetros de estructura de hábitat que se mantienen a través del inter y supramareal a través de la costa Suroeste de Punta Cachos, que es en donde se concentra la mayor cantidad de individuos de la población de la especie. El corredor de Atacama prefiere las rocas expuestas influenciadas directamente por la variación de las mareas, por tanto, su hábitat preferencial se limita a una franja entre el límite superior inferior del intermareal (pleamar) y por sobre su límite máximo. El área de relocalización propuesta se ubica hacia el extremo suroeste de Punta Cachos, y relativamente alejado de las obras del Proyecto, y a una distancia de 2,5 Km de los puntos de rescate, lo cual favorecerá el no retorno de los individuos trasladados.

En lo que respecta a estos dos últimos hábitats relevantes, HR5 y HR6, se describen en el Anexo 9.1 del EIA (PAS 146), en donde se recoge los lineamientos establecidos en la guía Criterio de Evaluación Ambiental en el SEIA: Criterios Técnicos para la Aplicación de la Medida de Rescate y Relocalización (SEA, 2022), las cuales indica lineamientos tales como:

- **Similitud ambiental**: El o las áreas de relocalización deben tener elementos ambientales similares al o las áreas que serás intervenidas por el proyecto, considerando pendiente, exposición, altitud, formaciones vegetales, estructura y especies presentes, tipo de sustrato, y características que determinan patrones de distribución de hábitat. El o los hábitats seleccionados para la liberación debe ser similar al hábitat de origen de los individuos capturados. El Anexo 9.1 del EIA muestra y describe las áreas de relocalización seleccionadas, las cuales contienen los hábitats que serán directamente intervenidos por las obras del Proyecto.
- **Presencia y abundancia de las especies objetivo**: La o las áreas de relocalización deben contar con la presencia de las especies que serán relocalizadas, las cuales deben ser descritas en términos de su abundancia relativa y densidad.
- **Distancia del área de rescate**: Las áreas de relocalización deben estar a una distancia que asegure el no retorno de los ejemplares al lugar de rescate, teniendo en cuenta la capacidad de movilidad de la especie objetivo. Las áreas de relocalización seleccionadas están distanciadas de las áreas de obras del Proyecto.
- **Grado de influencia de otras actividades**: Se debe considerar el grado de influencia de otras actividades en el sitio de liberación, y su posible influencia sobre los individuos a relocalizar. No se considera la ejecución de obras del Proyecto en ambas áreas de relocalización seleccionadas.

- **Tamaño del área:** El área de relocalización deberá ser similar o mayor a la superficie del hábitat original que será intervenido. Las liberaciones de los ejemplares relocalizados deben estar distanciadas espacialmente para evitar un aumento drástico de la densidad de la especie. La extensión de las dos (2) áreas de relocalización seleccionadas, son proporcionalmente iguales al total de superficies a intervenir. Esto permite que en estas se contengan la diversidad de hábitats/ambientes idóneos para la sobrevivencia de las especies objetivo.
- **Enriquecimiento ambiental:** En caso de que el área de relocalización no cuente con similares condiciones que el o las áreas de rescate, deberá generarse en éste último un enriquecimiento ambiental estructural con objetos preferentemente naturales, que les permitan un normal desarrollo de sus procesos una vez efectuada la medida. Para el caso de las áreas de relocalización propuestas, y debido a su extensión, esto no es necesario ya que se presentan con la suficiente heterogeneidad a nivel de sustrato, y que representan los hábitats/microhábitats preferentes de las especies objetivo.

Desde lo descrito anteriormente, y lo descrito y contenido en el Anexo 9.1 del EIA, las áreas de relocalización propuestas cumplen con los requisitos establecidos, lo que ha quedado de manifiesto en la evaluación técnica del proyecto en el SEIA. Cabe a la vez indicar que la denominación como hábitat relevante en el contexto de los estudios de ruidos y vibraciones sobre fauna contenidos en el Anexo 6.2 del EIA, está relacionado a la importancia de estas áreas de relocalización como sitios en los cuales se ejecutarán medidas de manejo de fauna tendientes a evitar la afectación de especies de baja movilidad, y no están directamente relacionado a la denominación de Hábitat de Relevancia en el contexto de lo señalado en la guía Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de Impactos por Ruido sobre Fauna Nativa (SEA, 2022).

Finalmente, y en relación a lo indicado sobre la eventual afectación de Microlophus atacamensis (corredor de Atacama) por parte de las obras del Proyecto, el Anexo 9.1 del EIA establece un área de relocalización exclusiva para los individuos, cuya extensión es proporcional al área de hábitat intermareal que será intervenida a causa de las obras del Proyecto.

174. Observante Liliana Beatriz Plaza Cancino 17 (274)

Observación:

- **El Titular debe indicar cuales fue la fuente de referencia del espectro de la tronadura (Tabla 41) y analizar su similitud con las tronaduras a utilizar por el Proyecto.**

- **El Titular debe justificar técnicamente la conversión entre diferentes unidades (A, C, Z) que realiza con el objeto de validar la metodología empleada. Posteriormente, se debe justificar como influye en el análisis del artículo 6 del RSEIA los resultados obtenidos en relación con la unidad de las mediciones de ruido basal.**

- **En base a las observaciones realizadas, el Titular debe presentar un nuevo estudio de ruido, el que deberá considerar y analizar los efectos sobre los HR, y las áreas asociadas a estos donde se realicen actividades de nidificación, reproducción y alimentación para la correcta evaluación del artículo 6 del DS 40/12 del MMA.**

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado en el Adenda Excepcional se presenta una nueva versión del estudio de ruido, donde se indica un cambio de tecnología que reemplaza las tronaduras por el método de fractura de roca por "plasma" en las zonas más sensibles. En aquellas zonas donde se continuará utilizando explosivos, el espectro adoptado para representar el fenómeno

y poder aplicar las ponderaciones por especie se reemplazan por uno plano que contiene la misma cantidad de energía en todas las bandas de frecuencias, por ser el más conservador de todos.

Para la conversión de espectro desde dB lineal a dB(A) o dB(C) y viceversa, considerando un escenario conservador se ha optado por suponer un espectro de tronadura de carácter uniforme, donde la energía se distribuye uniformemente en todas las bandas de frecuencia, de manera tal de no correr el riesgo subestimar las emisiones. Bajo este criterio, para un nivel total de una tronadura expresado en dB lineal, la transformación en dB(A) del nivel total al aplicar el filtro A, se logra restando -2.5 dB y la transformación del nivel total en dB(C) al aplicar el filtro C, se logra restando -0.7 dB. El siguiente cuadro expone un ejemplo lo señalado:

Cuadro. Conversión de un espectro plano en dB(A) y dB(C)

Espectro	Frecuencia dB									Total
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Espectro dB plano (original)	**97,5**	**97,5**	**97,5**	**97,5**	**97,5**	**97,5**	**97,5**	**97,5**	**97,5**	**107**
Filtro A	-39,4	-26,2	-16,1	-8,9	-3,2	0	1,2	1	-1,1	
Espectro equivalente dB(A)	58,1	71,3	81,4	88,6	94,3	97,5	98,7	98,5	96,4	**104,5**
Filtro C	-3	-0,8	-0,2	0	0	0	-0,2	-0,8	-3	
	94,5	96,7	97,3	97,5	97,5	97,5	97,3	96,7	94,5	**106,3**

En efecto, en esta Adenda se presenta una nueva versión del estudio de ruido sobre la fauna, adjunto en el Anexo 7.2

175. Observante: Liliana Beatriz Plaza Cancino 18 (275)

Observación

- **En el acápite 4.3 del Anexo el Titular señala "Otras especies como chungungos, lobos marinos y pingüinos realizan actividades vitales como alimentación, reproducción en roqueríos e islotes mayoritariamente y no en el medio submarino, los potenciales efectos conductuales y fisiológicos asociados al proyecto han sido abordados en el estudio de ruido sobre la fauna terrestre considerando que los hábitats relevantes para estas especies no son submarinos" (énfasis agregado). Al respecto, cabe señalar que el Anexo 3.2 de la Adenda complementaria se registró actividades de alimentación de Spheniscus humboldti y Otaria byronia. Así también, el mismo anexo señala que "Durante el transecto de navegación costero y pelágico no fueron avistados cetáceos (ballenas, delfines), mustélidos (chungungo), así como de Chelonia mydas, sin embargo, no se descarta su presencia en el sector de estudio debido a sus hábitos alimentarios o que utilicen el sector como tránsito". Cabe recordar que el acápite 3.13 de la LB del EIA, si se registraron cetáceos y mustélidos. Con lo anterior, el Titular deberá integrar en la evaluación de impacto por ruido a los mamíferos marinos y a Spheniscus humboldti.**

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo señalado se puede indicar que si bien las especies de chungungos, lobos marinos y pingüinos no realizan sus actividades vitales de nidificación y reproducción en medio submarino sino en roqueríos e islotes donde se concentran para ello; en la revisión del estudio de ruido submarino que se incluye en esta Adenda se incorpora la predicción y evaluación de impactos para dichas especies y se delimitan las áreas de afectación fisiológicas y conductuales (Anexo 7.2 del Adenda Excepcional).

Para el caso del Pingüino de Humboldt (Spheniscus humboldti) su actividad de caza es submarina, prefiriendo áreas cercanas a Isla Cima Cuadrada, Islote "Cachitos" e islotes de Punta Cachos, habiéndose acotado un hábitat relevante en el entorno de dicha Isla e Islotes en el estudio entregado como Anexo 7.2.

Por su parte el Chungungo (Lontra felina) es altamente móvil en el sector de Pajonales y Bahía Chasco. Se alimenta tanto en ambientes subacuáticos como costeros intermareales rocosos utilizando praderas de huiros, grietas y roqueríos para capturar presas como peces, crustáceos y moluscos. Para los Lobos de mar (Otaria flavescens u Otaria byronia) esta especie caza principalmente bajo el agua mediante inmersiones, teniendo un amplio rango de movimiento, incluyendo el sector de Pajonales y Bahía Chasco. Estas dos especies mencionadas son pelágicas y cazan en todo el sector del proyecto, realizan actividades de alimentación y reproducción en áreas específicas relacionadas con su comportamiento.

Para estas especies (Chungungo y Lobo Marino), que no realizan actividades de nidificación y reproducción bajo el agua, y para las que según lo expuesto no es posible delimitar una superficie submarina donde se concentren para su alimentación, la evaluación de los posibles efectos por ruido submarino ha considerado incluir en el análisis el determinar hasta donde las emisiones bajo agua pueden generar ruidos por encima del umbral de afectación fisiológica en zonas por las que eventualmente estas especies pudieran moverse para alimentarse, estableciendo dichas áreas como zonas de exclusión de forma que se asegure la no presencia de estas especies dentro de ellas mediante el correspondiente protocolo de inicio gradual de actividades (soft start) junto a observación/avistamiento a implementar para la fase de construcción.

En relación con la evaluación de los impactos considerados en el EIA que guardan relación con el ruido submarino se indica lo siguiente:

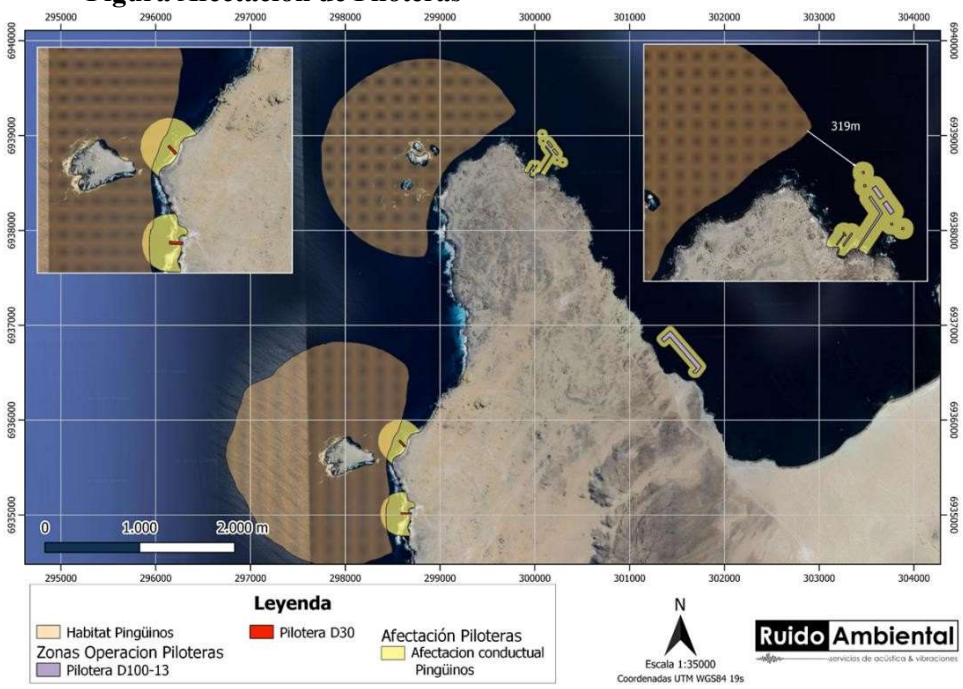
- Para la fase de construcción los impactos IEM-01-CO. IEM-05-CO y IEM-06-CO, incluyen los posibles efectos por ruidos submarinos durante la construcción en mamíferos (IEM-01), pingüinos (aves marinas) (IEM-05) y tortugas (IEM-06).
- Para la fase de operación los impactos IEM-05-OP, IEM-06-OP y IEM-08-OP, incluyen los posibles efectos por ruidos submarinos durante la operación en pingüinos (IEM-05), tortugas (IEM-06) y mamíferos (IEM-08).
- Con los resultados actualizados del Estudio presentado en el Anexo 7.2 de esta Adenda se concluye lo siguiente respecto a los impactos vinculados al posible efecto por ruido submarino:

Fase de construcción:

- Se mantiene la evaluación realizada para el impacto IEM-01-CO (mamíferos), calificado como no significativo (-5). Esta calificación se respalda en los resultados obtenidos, los cuales indican que no se generarán efectos fisiológicos ni conductuales sobre las especies evaluadas. En particular, las zonas donde podrían generarse ruidos submarinos durante la construcción sobre el umbral conductual, corresponden a una superficie muy reducida en comparación con el amplio territorio que estas especies ocupan para cazar y alimentarse bajo el agua. Esto se explica por su carácter pelágico, lo que implica que no existe un área submarina específica o delimitada donde tenga lugar la concentración de ejemplares para su alimentación. Tanto los chungungos como los lobos de mar pueden alimentarse en todo el sector de Pajonales - Isla Cima Cuadrada, Punta Cachos y Bahía Chasco. Gracias a su gran capacidad de desplazamiento (habilidad nadadora) y a la distribución de sus presas en toda el área, ambas especies cuentan con la posibilidad de realizar actividades de caza submarina en todo el sector.

- Se mantiene la evaluación realizada para el impacto IEM-05-CO (pingüinos), calificado como no significativo (-4), considerando que los resultados indican que no se generan efectos fisiológicos sobre el área definida como hábitat relevante para estas especies.
  Asimismo, la zona en la que pudieran producirse efectos conductuales -los cuales sería de carácter reversible- al interior de dicho hábitat es muy acotada y se limita a una superficie de aproximadamente 7 has correspondiente al área de construcción de los muelles auxiliares, destinados a la instalación de las conducciones de toma y descarga de agua asociadas a la planta desaladora. Esta área representa cerca del 2 % del total del hábitat relevante definido, tal como se muestra en la Figura siguiente que forma parte del Estudio del Anexo 7.2 de esta Adenda. Incluso en un escenario donde se aumentara su magnitud del impacto de baja (menos de 1 ha afectada) a moderada (entre 1 y 10 ha afectadas), la evaluación del impacto seguiría siendo calificada como no significativo (-6).

Figura Afectación de Piloteras



Fuente: Ruido Ambiental, 2025

Finalmente, es importante destacar que la frecuencia y duración del posible efecto conductual sobre pingüinos, asociados al ruido submarino, será muy reducida. Este efecto se limita exclusivamente a la actividad de hincado de pilotes para los muelles auxiliares en la zona de tuberías de toma y descarga, lo que tendrá una duración no superior a 3 horas al día durante un lapso estimado de 4 a 5 meses.

Adicionalmente, se implementará el protocolo soft start junto con el avistamiento/observación previamente descrita, con el fin de asegurar que no haya presencia de ejemplares de pingüinos en la zona donde podrían producirse efectos conductuales, al interior del área definida como hábitat relevante, particularmente en las cercanías de Isla Cima Cuadrada.

Con base en lo anterior, permite concluir que no es previsible que el posible efecto conductual que pueda generarse por ruido submarino durante la construcción pueda alterar las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de esta especie en la zona.

- Se mantiene la evaluación realizada para el impacto IEM-06-CO (tortugas), calificado como no significativo (-6), considerando que los resultados indican que no se generarán efectos fisiológicos ni conductuales sobre el área definida como hábitat relevante para tortugas en la zona.

o Fase de operación:

- Se mantiene la evaluación realizada para los impactos IEM-05-OP (aves) e IEM-06-OP (tortugas), calificados como no significativos, considerando que los resultados indican que no se generarán efectos fisiológicos ni conductuales sobre el área definida como hábitats relevantes para tortugas ni para pingüinos en la zona.
- Se mantiene la evaluación realizada para el impacto IEM-08-OP (mamíferos), calificado como no significativo (-7), considerando que los resultados indican que no se generarán efectos fisiológicos sobre las especies evaluadas ni tampoco efectos conductuales significativos adicionales a los ya considerados en la evaluación realizada. Las zonas donde podrían generarse ruidos submarinos sobre el umbral conductual durante la operación —asociadas a las rutas de navegación de buques en maniobras de atraque y desatraque en los terminales— corresponden a superficies de escasa relevancia en comparación con el amplio espacio que estas especies utilizan para cazar y alimentarse bajo el agua en el área del Proyecto. Esto debido a lo ya mencionado que se trata de especies pelágicas, por lo que no existe una zona submarina específica, delimitada o circunscrita, donde se concentren ejemplares para su alimentación dentro del área de influencia del Proyecto.

176. Observante 276: Liliana Andrea Cancino Cardoza (276)

Observación:

- **Es relevante que se realice un estudio sobre la diversidad de microorganismos asociados a plantas, ya que en diversos estudios realizados en la zona norte (1, 2)[11] , se ha visto que existen bacterias que se asocian a plantas y que le entregan múltiples beneficios, tales como protección frente a estrés abiótico. Es de gran importancia ahondar en los grandes beneficios que pueden brindarnos estos microorganismos aún no estudiados, ya que son beneficios a largo plazo y que se ha evidenciado que ayudan a mitigar los efectos del cambio climático y nos podrían permitir mejorar el rendimiento de los cultivos agrícolas (3). Antes de proceder a destruir un lugar con una gran biodiversidad y poco intervenido, deberíamos estudiarlo y conservarlo, porque no sabemos si ahí están las soluciones a nuestros problemas futuros.**

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

11

1 Maza F, Maldonado J, Vásquez-Dean J, Mandakovic D, Gaete A, Cambiazo V, González M. Soil Bacterial Communities From the Chilean Andean Highlands: Taxonomic Composition and Culturability. Front Bioeng Biotechnol. 2019 Feb 5;7:10. doi: 10.3389/fbioe.2019.00010.

2 Gaete A, Mandakovic D, González M. Isolation and Identification of Soil Bacteria from Extreme Environments of Chile and Their Plant Beneficial Characteristics. Microorganisms. 2020 Aug 10;8(8):1213. doi: 10.3390/microorganisms8081213.

3 Santander C, González F, Pérez U, Ruiz A, Aroca R, Santos C, Cornejo P, Vidal G. Enhancing Water Status and Nutrient Uptake in Drought-Stressed Lettuce Plants (Lactuca sativa L.) via Inoculation with Different Bacillus spp. Isolated from the Atacama Desert. Plants. 2024; 13(2):158. https://doi.org/10.3390/plants13020158

En relación con lo observado se entiende la preocupación respecto a la situación de los microorganismos asociados a las

plantas debido a la realización del proyecto. El titular reconoce los importantes beneficios que brindan estos organismos, como la protección frente a condiciones de estrés abiótico y la posibilidad de mitigar los efectos del cambio climático. En cuanto a la solicitud de realizar un estudio sobre la diversidad de microorganismos en la zona, el titular desea explicar que la normativa ambiental vigente y los estudios requeridos para el presente proyecto no contemplan específicamente la investigación de microorganismos como un criterio obligatorio para la evaluación, pese a reconocer su relevancia. Los estudios de caracterización ambiental se han enfocado en aquellos componentes que tienen una influencia más directa en los ecosistemas del área, tales como la flora, fauna, suelo, calidad del aire y medio marino, que son los elementos que presentan mayor susceptibilidad frente a las actividades del proyecto.

Si bien no se contempla un estudio de microorganismos, en el Anexo 3.5 del EIA "Línea de Base Caracterización Fisicoquímica del Suelo" señala que con la información proveniente de la clasificación edafológica los suelos, se concluye que el área de influencia del proyecto presenta en general condiciones limitantes para la biodiversidad vegetal y microbiana, debido a la baja disponibilidad de agua, alta pedregosidad, drenaje excesivo, escasa profundidad y elevada salinidad. Estas condiciones restringen la presencia de microorganismos del suelo, especialmente aquellos asociados a plantas, permitiendo solo la supervivencia de especies altamente adaptadas a estos ambientes extremos.

Es importante señalar que, a raíz de la evaluación de impactos, se han establecido medidas de mitigación y compensación para proteger la biodiversidad del área, asegurando que los impactos identificados sean manejados de forma adecuada. Estas medidas incluyen la protección de la vegetación nativa y la implementación de acciones específicas para conservar la fauna local. Asimismo, se ha procurado que las funciones ecológicas claves del área de intervención sean preservadas, minimizando la alteración de los ecosistemas existentes. Si bien no se ha contemplado un estudio específico sobre los microorganismos asociados a las plantas, se entiende que las medidas implementadas contribuirán indirectamente a mantener la salud del suelo y, por ende, a preservar las condiciones necesarias para la supervivencia de estos microorganismos.

177. Observante: Pedro Miguel Concha Gomez (277)

Observación:

Para mi este proyecto ha resultado nefasto, soy el primer afectado directo por este proyecto, ya que a mí se me destruyo una mejora (rancho), que construí para albergar las artes de pesca, esta mejora está ubicada dentro del paso de servidumbre (dentro de los 8 metros), este permitía guardar mis implementos de trabajo ocupados en mi actividad y la de mis colegas, esta fue restituida por el presente de los autodenominados dueños del sector, el Julio Mazzo, pero esta construcción no tenía relación con el terreno, ya que estaba construida dentro de los 8 metros del paso de servidumbre. Motivo por el cual me vi en la necesidad de presentar una denuncia ante la autoridad marítima y la fiscalía local por la cual estoy en espera sobre el avance en la investigación, y solicitar la reposición de lo destruido.

Anexo: Escanear_161_merged.pdf

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación no pertinente toda vez que hace no referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes

No obstante, lo anterior, en relación con su planteamiento se lamenta que su construcción (rancho) haya sido destrozada y compartimos su preocupación por lo ocurrido. Sin embargo, se debe aclarar que el Proyecto EIA Copiaport-E no ha realizado

construcciones, ni intervenciones con ocasión del Proyecto, ya que a la fecha el Proyecto se encuentra aún el proceso de evaluación ambiental y por el momento no cuenta con una Resolución de Calificación Ambiental Favorable (RCA), que le permita iniciar los trámites y/o inicio de obras. Esperamos que las denuncias realizadas por usted aclaren los hechos ocurridos.

178. Observante: Andrea Jeannette Gumucio Gumucio (278)

Observación:

- **Los antecedentes y observaciones se detallan en documento adjunto.**
- **Anexo: Escanear_168_merged.pdf**

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo planteado en el documento adjunto el Titular ha sostenido relaciones con los actores de Bahía Chasco desde el año 2018 en adelante, con la finalidad de poder caracterizar apropiadamente y evaluar correctamente los efectos ambientales sobre ellos. De este modo, y tal como se presentó al momento del ingreso del Estudio de Impacto Ambiental (EIA), lo que corresponde a la condición de línea de base, se identificaron unidades productivas conformadas por personas miembros y no del plan de manejo, donde la dinámica advertida consideraba que la forma de uso del territorio estaba determinada por quien lideraba el grupo, estableciéndose unidades productivas de carácter familiar y otras individuales, todas ellas representadas por los grupos humanos caracterizados. Cabe señalar que esta forma de identificar a las personas presentes en el territorio tuvo una finalidad operacional, pues de todos modos se advirtió que existían otras agrupaciones ya conformadas como organizaciones sociales, las que, sin embargo, repetían las membresías de las personas identificadas (una persona era miembro de más de una organización). De esta forma, la identificación de la unidad mínima "unidad productiva" permitió una mejor aproximación a las dinámicas productivas y de ocupación territorial locales, lo que representó una vía de obtención de mayor fidelidad para efectos de definir la condición de línea de base. Es importante explicar que, en forma adicional, se ha reconocido durante todo el proceso de tramitación que al área de Bahía Chasco llegan otras personas con intereses productivos, particularmente recolectores de algas, quienes pertenecen a otras agrupaciones de pesca o bien no tienen membresía alguna.

Conforme lo señalado, los titulares de derechos en Bahía Chasco sí fueron considerados en la línea de base, así como otros usuarios. La evaluación ambiental considera un criterio más amplio de definición de grupos humanos, en la medida que estos constituyen dos o más personas "(…) que comparte un territorio, en el que interactúan permanentemente, dando origen a un sistema de vida formado por relaciones sociales, económicas y culturales, que eventualmente tienden a generar tradiciones, intereses comunitarios y sentimientos de arraigo" (Art. 7 del D.S. N°40/2012), con el que el foco fue identificar a todos quienes ocuparan el territorio, independiente de la titularidad de derechos. Por ello, como se indicó, se utilizó el corte operacional de "unidad productiva". Este corte, por tanto:

- Sí considera, más allá de los 27 titulares de derechos, al resto de los usuarios de la Bahía.
- Describe la economía local extractiva de algas pardas.

Por otra parte, es preciso señalar, que durante el periodo 2018 – 2019 – 2020 el titular hizo distintos esfuerzos para levantar información primaria con las organizaciones de Bahía Chasco que se muestran a continuación:

Cuadro Campañas de Terreno de Levantamiento de Información de Primeras Fuentes en Bahía Chasco años 2018 – 2019 – 2020

NOMBRE DE CAMPAÑA	OBJETIVO	ORGANIZACIÓN	FECHA
Campaña 2	Levantamiento de Información Primaria	Representantes Comunidad Bahía Chasco	24-05-2018
Campaña 5	Levantamiento de Información Primaria	Representantes Comunidad Bahía Chasco	19-07-2019
Campaña 1	Visita de inspección área de influencia	Representantes Comunidad Bahía Chasco	20 al 22 de agosto 2019
Campaña 2	Contacto con actores claves para realización de levantamiento de información	Representantes Comunidad Bahía Chasco	05-09-2019
Campaña 5	Levantamiento de información con actores comunitarios y productores de Bahía Chasco	Representantes Comunidad Bahía Chasco	23 al 26 de septiembre 2019
Campaña 7	Levantamiento información al total de ocupantes de Bahía Chasco para elegir a los sujetos de reasentamiento	Ocupantes de Bahía Chasco	08 al 10 de octubre de 2019
Campaña 8	Levantamiento información al total de ocupantes de Bahía Chasco	Ocupantes de Bahía Chasco	15 al 17 de octubre de 2019
Campaña 9	Levantamiento información al total de ocupantes de Bahía Chasco	Ocupantes de Bahía Chasco	21-10-2019
Campaña 10	Levantamiento información al total de ocupantes de Bahía Chasco	Ocupantes de Bahía Chasco	28 al 30 de octubre de 2019
Campaña 11	Cartografía marítima (recolección y extracción de algas) con participantes del Plan de Manejo de Bahía Chasco	Ocupantes de Bahía Chasco	04 al 07 de noviembre de 2019
Campaña 16	Validación cartografía de recorridos por mar y tierra	Integrantes Plan de Manejo de Bahía Chasco	23 al 31 de enero 2020
Campaña 17	Entrevista pescadores Bahía Chasco	Integrantes Plan de Manejo de Bahía Chasco	11-02-2020

Fuente: Capítulo 3.2.1 Línea de base de Medio Humano

Cabe señalar que a estas entrevistas se suman aquellas desarrolladas para el plan de reasentamiento, que en total ascendieron a las 68 fichas, con lo que, claramente y como se mencionó, se levantó información de más personas que las 27 titulares de derechos mencionados. Toda esta información primaria recopilada a partir de estas campañas es la que permitió describir, en los términos arriba indicados, los sistemas de vida y costumbres conformados por relaciones económicas, sociales y culturales de quienes comparten el territorio en Bahía Chasco.

Respecto del establecimiento de la abundancia y biomasa de las principales algas sometidas al Plan de Manejo de Bahía Chasco, asociada a los efectos evaluados sobre los recursos hidrobiológicos en el sector, cabe indicar que esta información fue evaluada de manera conjunta, considerando los antecedentes aportados en el componente de Medio Humano y Medio Marino. Así, en Adenda Complementaria, y durante el proceso de la actual Adenda Excepcional se realizó la actualización

y reevaluación de los impactos IEM-03-CO “Alteración de Comunidades Bentónicas Submareales Producto de Actividades Asociadas a Obras Marítimas” y EIM-07-CO “Pérdida de una proporción de pasto marino, producto de actividades asociadas a obras marítimas” siendo posible confirmar las conclusiones del análisis desarrollado para Medio Humano, respecto de las consecuencias que sobre su actividad tendría el efecto sobre los recursos hidrobiológicos, lo que solo se refiere al IEM03-CO, en el entendido de que aborda las especies de interés de los grupos humanos, de acuerdo con los datos de línea de base. A continuación, de todos modos, se actualiza la información de ambos efectos evaluados, para mayor claridad de los observantes. Impacto IEM-03-CO “Alteración de comunidades bentónicas submareales producto de actividades asociadas a obras marítimas”

De acuerdo con los resultados de la caracterización de Bancos Naturales (datos provenientes de las campañas de línea de base, capítulo 3.13 del EIA) las especies Macrocystis pyrifera (huiro flotador) y Lessonia trabeculata constituyeron banco natural. La especie Lessonia trabeculata (huiro palo) constituyó banco natural en ambos sectores (sector de Bahía Chasco y sector Poniente de Punta Cachos), en ambas campañas de monitoreo (invierno del año 2019 y verano del año 2020). Por su parte, Macrocystis pyrifera (huiro flotador o canutillo) se registró solo en Bahía Chasco (durante las campañas de línea de base), y como recurso hidrobiológico constituyó banco natural en Bahía Chasco durante las campañas de, invierno del 2019 y verano del 2020; siendo abundante en ambas campañas de monitoreo en el sector NE de Bahía Chasco. Esta última, M. pyrifera, se extrae artesanalmente en Bahía Chasco, regulada su extracción mediante el Plan de Manejo de Bahía Chasco por Res. Ext. N°2187/2010” .

Los resultados de las prospecciones submareales realizadas durante las campañas de línea de base (invierno 2019 y verano 2020) indicaron que la especie Macrocystis pyrifera (huiro flotador) solo fue registrada en el Sector de Bahía Chasco, lo que fue corroborado por muestreos submareales de comunidades bentónicas de fondos rocosos (epibiota), y las prospecciones durante la evaluación de bancos naturales. La evaluación de stock realizada en otoño del año 2023 confirmo la presencia y dominancia de M. pyrifera en el sector de Bahía Chasco, mientras que hacia el sector de Punta Cachos y hacia Pajonales lo fue la especie Lessonia trabeculata (disponible en Anexo 3.8 de la Adenda complementaria).

Los antecedentes aportados por la evaluación de stock de los huirales (huiro flotador y huiro palo) realizada en Bahía Chasco durante invierno del año 2024, evidenciaron que, la especie M. pyrifera se registró en 30 transectas de las 48 total prospectadas, donde la densidad promedio osciló en torno a una media de 1,34 ± 1,31 ind/m2 . Al analizar la presencia de M. pyrifera en las áreas de emplazamiento proyectadas para las obras marítimas del proyecto CopiaPort-E, la especie se registró solo al interior del área contemplada para el Terminal Multipropósito. El huiro palo (Lessonia trabeculata) fue registrada en 17 transectas de las 48 total prospectadas, con una abundancia promedio de 0,69 ± 0,47 ind/m2 distribuyéndose a lo largo de todo el borde occidental de la bahía, con praderas especialmente densas en los frentes más expuestos de Punta Cachos (ver detalles en ECOTECNOS, 2024 Informe técnico “Estudio completo del stock de Macrocystis pyrifera y Lessonia trabeculata” adjunto en el Anexo 3.1 del Adenda Excepcional).

Precisando las áreas aptas para el posible asentamiento M. pyrifera y L. trabeculata (y otras posibles macroalgas) en área con sustrato mixto (arena/roca o roca sola), determinada a partir de la litología de Bahía Chasco (ver Anexo 3.9 de la Adenda complementaria), y considerando sólo las áreas proyectadas para el emplazamiento de las obras marítimas del proyecto, se obtuvo un área apta total, para un posible asentamiento de estas macroalgas, de 98.404 m2 . A continuación, se presentan los datos estimados de la biomasa disponible, y biomasa cosechable de, Macrocystis pyrifera (huiro flotador) y Lessonia trabeculata (huiro palo), durante invierno del 2024, para el área apta de asentamiento a ser intervenida por emplazamiento de las obras marítimas en Bahía Chasco.

Cuadro Biomasa disponible y cosechable de *M. pyrifera* y *L. trabeculata*

OBRA MARÍTIMA	ÁREA APTA (M^2)	BIOMASA MACROCYSTIS PYRIFERA		BIOMASA LESSONIA TRABECULATA	
		DISPONIBLE (KG)	COSECHABLE (KG)	DISPONIBLE (KG)	COSECHABLE (KG)
Área de dragado	20.897	-	-	5.189	3.632
Terminal de Graneles Limpios[1]	845	-	-	4.682	3.278
Terminal Multipropósito	76.662	35.194[2]	24.636[3]	11.678	8.175
Total	98.404	35.194	24.636	21.549	15.085

Fuente: ecotecnos 2024,
Estudio de "Determinación de biomasa huiral y cobertura de pasto marino en Bahía Chasco, invierno 2024.
Adenda Excepcional

En el caso del huiro palo, en Bahía Chasco "su presencia se constató al interior de todas las áreas contempladas para el emplazamiento de las obras marítimas del proyecto CopiaPort-E, con una biomasa total disponible de 21,5 toneladas, y una biomasa cosechable de 15,09 toneladas para el área de emplazamiento de las obras marítimas. Mientras que, en relación con el área apta registrada en la evaluación directa, la biomasa de Lessonia trabeculata en el área de dragado, Terminal Multipropósito y Terminal de Graneles Limpios equivalió, respectivamente al 0,09%, 0,26% y 13,62% de la biomasa total disponible para el área apta de las transectas con presencia de hiro de palo" (ECOTECNOS, 2024. Disponible en el Anexo 3.1 de la presente Adenda).

Por su parte, como se mencionó preliminarmente, analizando el área apta para el asentamiento de M. pyrifera (huiro flotador) en las áreas contempladas para el emplazamiento de las obras marítimas del Proyecto CopiaPort-E, esta especie se registró en otoño del 2024 solo al interior del área contemplada para el Terminal Multipropósito. El peso promedio de individuos de huiro flotador en otoño 2024, halladas en dicho sector, osciló en torno a 1,25 kg, lo cual, proyectado sobre un área apta de 76.662 m2 , resultó en una biomasa total disponible de 35,2 toneladas de M. pyrifera, y una biomasa cosechable de M. pyrifera para el área del Terminal Multipropósito de 24,6 toneladas (ver Informe técnico adjunto en el Anexo 3.1 de la presente Adenda).En lo que respecta a Bahía Chasco se notó una clara segregación espacial entre ambas especies, con pocas zonas de contacto o en donde ambas especies de huiro tendieran a cohabitar. M. pyrifera se halló principalmente concentrado en bajeríos rocosos distribuidos al interior de la bahía, especialmente al sur de Caleta Chascos. En cuanto al huiro palo (Lessonia trabeculata), este se distribuyó a lo largo de todo el borde occidental de la bahía, con praderas especialmente densas en los frentes más expuestos de Punta Cachos.

La re-evaluación del impacto IEM-03-CO "Alteración de comunidades bentónicas submareales producto de actividades asociadas a obras marítimas" considerando todos los antecedentes de los estudios realizados a la fecha (con excepción del Anexo 4.8 del EIA, según lo solicitado por la Autoridad en observación 7.9 del ICSARA extraordinario), fue calificado como Significativo (ver detalles en respuestas 6.3 y 7.9 del Adenda Excepcional).

Impacto IEM-07-CO "Pérdida de una proporción de pasto marino, producto de actividades asociadas a obras marítimas"

Los resultados de presencia y cobertura de Zostera chilensis recopilados desde el año 2019 hasta el año 2024, son concluyentes en que no existen registros de la especie en el sector de Isla Cima Cuadrada y sector Punta Cachos, en ningún caso, por lo que los resultados presentados, a continuación, corresponden al sector de Bahía Chasco" (Capítulo 3.13 del EIA, Anexo 3.8 de Adenda Complementaria y detalles disponibles en respuestas 6.3 y 7.9 del Adenda Excepcional).

De acuerdo con los resultados en relación con la presencia y cobertura de Z. chilensis en el área de estudio, las campañas de monitoreo realizadas a la fecha (desde el año 2019 al presente año 2024), evidencian que la pradera de pasto marino se concentra en sector de Playa La Hedionda en Bahía Chasco y hacia el sector NorEste de la bahía, donde se ha reportado coberturas máximas del 100% en ambientes someros. Por el contrario de algunos sectores excepcionales ubicados en el borde norte occidental de la bahía, donde se ha registrado presencia de aislados y finos tallos de pasto marino, conformando coberturas exiguas del 0,1% (por ejemplo, en verano 2020 en transectas TSC-4 y TSC-5, en áreas colindantes al sector de emplazamiento del Terminal Multipropósito), coberturas extremadamente bajas (< 0,01 % del área prospectada) en campaña de otoño 2023, y, en un rango desde 0,05% a 0,1% de cobertura de Z. chilensis en campaña de invierno 2024 (i.e. transectas TS-9, TS-12, TS-14 y TS-20).

Cuadro Cobertura (%) de *Zostera chilensis* registrada en transectas prospectadas en Bahía Chasco, periodo años 2019 al 2024, durante monitoreos de Línea de Base del EIA, y estudios complementarios en Adendas del Proyecto CopiaPort-E.

CAMPAÑA DE MONITOREO	FECHA MONITOREO	TRANSECTAS CON PRESENCIA DE LA ESPECIE	COBERTURA (%)	CERCANÍA A OBRA MARÍTIMA PROYECTADA
Cuantificación de cobertura de pasto marino en Bahía Chasco (ANEXO 3.1.3.9 del EIA)	Verano 2019 (enero)	E1	33,3	Presencia de la especie sólo en estaciones de monitoreo ubicadas en Sector Playa La Hedionda, y estaciones al NorEste de Bahía Chasco; sectores donde no se proyecta ninguna obra del proyecto.
		E2	53,3	
		E3	66,7	
		E4	30	
		E18	74,7	
		E19	28,7	
	Invierno 2019 (agosto)	E5	100	
		E16	22,7	
		E17	16,7	
		E18	58,3	
		E19	9,0	
		E35	18,0	
		E36	10,0	
	De las 40 estaciones de monitoreo evaluadas en enero y agosto del año 2019, en Bahía Chasco, las estaciones de monitoreo más cercanas a la ubicación proyectada de las obras marítimas del Proyecto Copiaport-E fueron: E-10, E-11, E-25, E-26, E-27, E-28 y E-29, con énfasis en E-27 posicionada al interior del área proyectada para el emplazamiento del Terminal Multipropósito, y, E-26 y E-28 que se ubicaron al interior del área contemplada a ser Dragada en el Proyecto. La data bruta de este estudio (SEARCH Ltda., 2020) indicó que estas estaciones de monitoreo presentaron coberturas (%) con valores cero, concluyendo ausencia de la especie en las estaciones señaladas, durante las campañas de monitoreo realizadas en enero 2019 y agosto 2019 (ver detalles en observación 8.39 ADENDA I).			
Línea de Base	Invierno 2019 (11 - 13 septiembre)	TSC-6	rango de cobertura 1-3% (Prom ± D.E.: 1 ± 1)	Interior de la Bahía. Ninguna obra proyectada del Proyecto.

Ecosistemas Marinos (Capítulo 3.13 del EIA). Caracterización Submareal fondos duros.	Verano 2020 (15-16 enero)	TSC-4	Prom. ± D.E.: 0,1 ± <1	Aprox. 50 m al norte de la Explanada de Respaldo del TMP (dentro A I Ecosistemas Marinos)
		TSC-5	Prom. ± D.E.: 0,1 ± <1	Aprox. 153 m al sur del atracadero del TMP (dentro A I Ecosistemas Marinos)
Línea de Base Ecosistemas Marinos (Capítulo 3.13 del EIA). Caracterización intermareal fondos duros.	Verano 2020 (15-16 enero)	C-8	Registrada fuera del cuadrante	Interior de Bahía, ninguna obra proyectada del Proyecto.
		C-11	49% (Inter. inferior)	Interior de la Bahía. Ninguna obra proyectada del Proyecto.
			31% (Inter. medio)	
			37% (Inter. superior)	
Complementaria a Línea Base Medio Marino. Anexo 3.8 ADENDA Complementaria.	Otoño 2023 (17 y 31 de mayo 2023)	TS-2	Cobertura extremadamente baja en el sector de emplazamiento de la infraestructura portuaria del Proyecto (<0,01 % del área prospectada).	Posicionada al interior del área proyectada para el Terminal Multipropósito del Proyecto.
		TS-7		Posicionada al interior del área proyectada para el Sector de Dragado del Proyecto.
		TS-12		Ninguna obra considerada del Proyecto.
Complementaria a Línea Base Medio Marino. Actualización pradera *Z. chilensis* campaña monitoreo invierno 2024 (Adenda Excepcional)	Otoño-invierno 2024 (19-junio al 19-julio-2024)	T-9	< 1% en cuadrante (foliolo aislado, no enraizado, presencia de la especie solo en 1 cuadrante de los 20 prospectados en la transecta). Cobertura por transecta de 0,05%	sin obra, cercana a AI Ecosistemas Marinos
		T-12	<1% en cuadrante (foliolo aislado, no enraizado, presencia de la especie solo en 2 cuadrante de los 20 prospectados en la transecta). Cobertura por transecta 0,1%	sin obra, dentro AI Ecosistemas Marinos

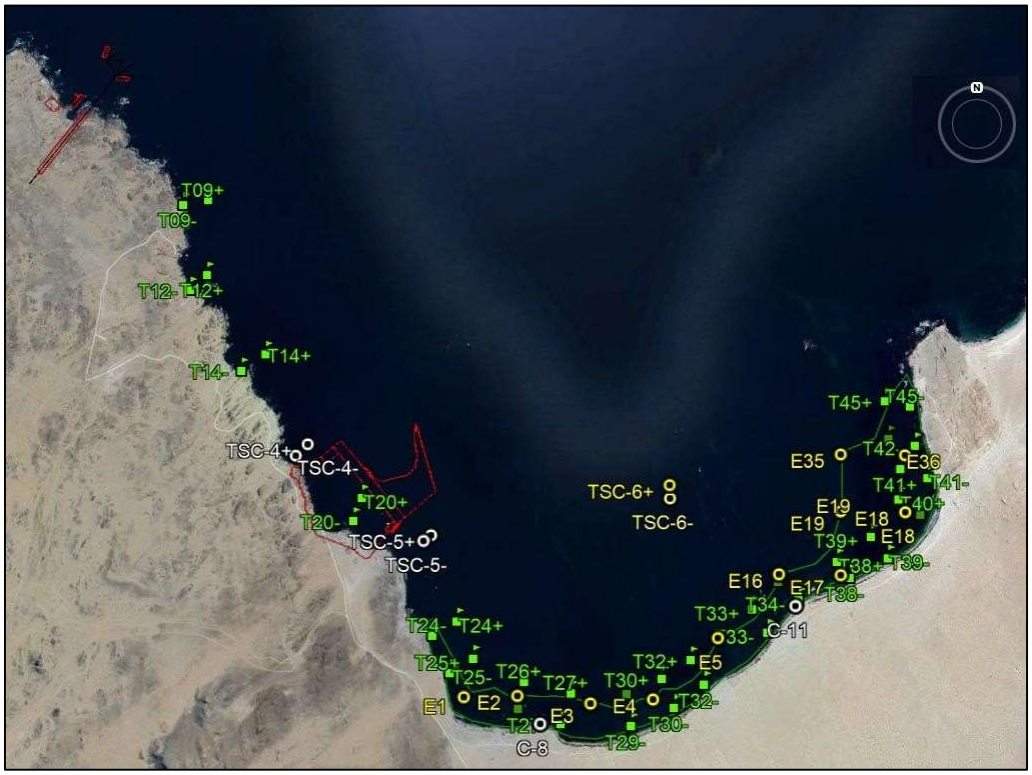
		T-14	<1% en cuadrante (foliolo aislado, no enraizado, presencia de la especie solo en 1 cuadrante de los 20 prospectados en la transecta). Cobertura por transecta de 0,05%.	sin obra, cercana a AI Ecosistemas Marinos
		T-20	<1% en cuadrante (foliolo aislado, no enraizado, presencia de la especie solo en 1 cuadrante de los 20 prospectados en la transecta). Cobertura por transecta de 0,05%.	posicionada al interior del área proyectada para el TMP
		T-24	rango de cobertura 60 -100%. Promedio 77,5%	a aprox. 530 m del atracadero del TMP.
		T-25	rango de cobertura 45 -100%. Promedio 84%	a aprox. 730 m del atracadero del TMP.
		T-26	rango de cobertura 25 -100%. Promedio 77,6%	La hedionda, sin obra proyectada
		T-27	rango de cobertura 33 -100%. Promedio 88,1%	La hedionda, sin obra proyectada
		T-29	cobertura promedio 100%	La hedionda, sin obra proyectada
		T-30	rango de cobertura 10 -100%. Promedio 88,72%	La hedionda, sin obra proyectada
		T-32	rango de cobertura 35 -100%. Promedio 90,6%	La hedionda, sin obra proyectada
		T-33	rango de cobertura 20 -100%. Promedio 79,16%	La hedionda, sin obra proyectada
		T-34	rango de cobertura 25 -100%. Promedio 76,6%	La hedionda, sin obra proyectada
		T-38	rango de cobertura 10 -100%. Promedio 88,3%	La hedionda, sin obra proyectada
		T-39	rango de cobertura 15	NE Bahía, sin obra del

			-100%. Promedio 85%	proyectada
		T-40	rango de cobertura 1 -100%. Promedio 59,26%	NE Bahía, sin obra del proyectada
		T-41	rango de cobertura 1 -100%. Promedio 32,7%	NE Bahía, sin obra del proyectada
		T-42	rango de cobertura 1 -87%. Promedio 38,44%	NE Bahía, sin obra del proyectada
		T-45	rango de cobertura 10 -100%. Promedio 69,86%	NE Bahía, sin obra del proyectada

Fuente: Anexo 3.13.9 EIA (SEARCH Ltda., 2020); Capítulo 3.13 EIA, Proyecto CopiaPort-E; Anexo 3.8 Adenda Complementaria (ECOTECNOS 2023) y campaña monitoreo invierno 2024 (ECOTECNOS, 2024).

Nota: Se indican solo las transectas donde se presenció la especie.

Figura.Transectas de monitoreo donde se ha registrado la presencia de Zostera chilensis en Bahía Chasco, periodo años 2019 al 2024, durante monitoreos de Línea de Base del EIA, y estudios



complementarios en Adendas del Proyecto CopiaPort-E.

Línea roja continua representa obras marítimas del Proyecto. Línea continua verde representa hábitat de *Zostera chilensis*. Transectas en color blanco, verde y amarillo, aquellas donde se ha registrado la presencia de la especie (ver detalles en Cuadro N°3).

Fuente: Adenda Excepcional.

Dentro del área de influencia del Proyecto Copiaport-E, en las siguientes áreas podría producirse pérdida de pasto marino:

- Áreas de emplazamiento de las obras marítimas del proyecto,
- Áreas donde se proyecta la generación de pequeñas plumas de resuspensión de sedimento por la actividad de hincamiento de pilotes del Terminal de Graneles limpios y Terminal Multipropósito (ver detalles en respuesta 5.1 de la presente Adenda),
- Área proyectada para el Dragado del proyecto, cuyo efecto queda restringido sólo a esta área, dado el uso en todo momento de la cortina antiturbidez (ver detalles en respuesta 5.1 de la presente Adenda).

Considerando la exigua y excepcional presencia del pasto marino en el sector del área proyectada para el Dragado del proyecto y explanada de respaldo del Terminal multipropósito; los resultados de la abundancia, en términos de cobertura de Z. chilensis, resultantes de las campañas de monitoreo realizadas a la fecha (desde el año 2019 al presente año 2024), evidencian que, en las áreas mencionadas en el área de influencia del Proyecto, la presencia de aislados y finos foliolos de pasto marino, apareciendo apenas enraizados, llegaron a conformar coberturas desde <0,01 % a 0,1 % (ver detalles en Cuadro N°3), e incluso, donde en casos puntuales, su ocurrencia y asentamiento más allá de los márgenes descritos anteriormente se caracterizó como accidental.

Teniendo en cuenta la pérdida de pasto marino en el área de influencia del Proyecto Copiaport-E, la presencia de la especie se manifiesta como foliolos aislados que constituyen aproximadamente el 0,1% de cobertura promedio en las transectas prospectadas. Además, en base a los resultados de la Carta Batilitológica se conoce que la cantidad total de sustrato arenoso, considerando las obras marítimas del Dragado y Terminal Multipropósito (considerando solo las obras donde a la fecha se ha registrado la presencia de pasto marino, aunque de manera extremadamente escasa y excepcional), representa una superficie aproximada de 5,6 hectáreas de sustrato arenoso. Finalmente, como un valor referencial, la cobertura de pasto marino de 0,1% registrada en el área de intervención directa del proyecto, resulta en una pérdida de pasto marino < 0,01 hectárea en relación con la cantidad de sustrato arenoso, parte del cual potencialmente sería apto (dentro de los márgenes batimétricos) para el asentamiento de Z. chilensis.

Por otro lado, respecto de la pérdida de pasto marino por el desarrollo de actividades de resuspensión de sedimento, las acciones de dragado y vertimiento provocarían una mayor pluma de dispersión de sedimentos considerando los escenarios "sin cortina antiturbidez" (ver resultados en Anexo 4.3B del EIA), en comparación al escenario con uso de cortina antiturbidez. No obstante, de acuerdo con la descripción del proyecto, se reitera que, en toda el área a dragar, así como en el área donde se efectuará el vertido, se dispondrá de la instalación de cortinas antiturbidez, las cuales tendrán como objetivo evitar que el material sedimentable levantado por las actividades de dragado (durante la excavación y vertido) escape, o se desplace fuera del área de trabajo considerado por el Proyecto. El uso de la cortina permite dar contención de la pluma generada de sólidos suspendidos, (ver detalles en Anexo 4.3 B del EIA), no permitiéndoles escapar hacia otros sectores como lo es el área de distribución del pasto marino en el sector de Playa La Hedionda y sector NorEste de la Bahía. En el Anexo 4.3B del EIA, se presentó un modelamiento de la resuspensión de los Sedimentos producto de la actividad de Dragado. En este estudio se demuestra que con el uso de la cortina antiturbidez, la concentración de Sólidos Suspendidos se acota exclusivamente al área de la cortina, en este caso, equivalente al área del dragado y un buffer de aprox. 30 metros desde el área del dragado, buffer contemplado para la instalación de la cortina antiturbidez.

Es relevante considerar que, de acuerdo con la programación de la jornada de trabajo durante las actividades de Dragado y vertimiento, existirán 12 horas o más al día donde no se removerán sedimentos, y esto permitirá la decantación de éstos en el fondo marino. La modelación realizada (Anexo 4.3B EIA) consideró un escenario con una jornada laboral sin detención en las 12 horas de trabajo que se han establecido (dado que se trabajará en 2 turnos, con luz de día). En la ejecución misma, existirán 12 horas o más al día, donde no se removerá sedimentos del lecho, por lo que las plumas que se generen tendrán tiempo de sobra para volver a depositarse en el fondo, lo que disminuirá las concentraciones en la columna de agua. (Para más detalle, ver Anexo 4.3 B - Modelo de Suspensión de Sedimentos – Dragado, Vertimiento e Hinca, del presente EIA).

De acuerdo con lo indicado en el Anexo 4.3B (Modelo de Suspensión de Sedimentos - Dragado, Vertimiento e Hincado Pilotes del EIA), desde la mirada del campo cercano y lejano, la suspensión de sólidos suspendidos totales, por efecto de los trabajos de excavación de profundización del sitio de atraque del Terminal Multipropósito y el vertido de sedimentos, quedan confinados al interior de la cortina antiturbidez. Respecto a las actividades de hincamiento de pilotes para ambos terminales (granelero y multipropósito), éstas conllevaran, en su mayoría, bajas concentraciones de sedimentos en suspensión, sin modificar significativamente áreas colindantes (ver detalles en respuesta 5.1 de la presente Adenda). Por su parte, se destaca que las plumas de sedimentos que potencialmente se generarán en la fase de construcción del proyecto, por la actividad de hincamiento de pilotes del Terminal Multipropósito, resultará en la dispersión de pequeñas plumas, en concentraciones que rozaron el límite visible, mientras que alrededor del punto de hincado, las concentraciones resultantes permitieron una clasificación del agua de "Buena a moderada", por lo que se descarta afección negativa en el pasto marino por esta actividad.

El Impacto IEM-07 "Pérdida de una proporción de pasto marino, producto de actividades asociadas a obras marítimas", fue calificado como impacto Medio No Significativo (ver actualización de calificación del Impacto IEM-07-CO, en observación N°6.3 del Adenda Excepcional).

Respecto de otros análisis considerados, en otoño 2023, se efectuó una campaña de línea de base para conocer la condición de los recursos hidrobiológicos de importancia económica, en particular con respecto a la abundancia de los recursos loco (Concholepas concholepas) y lapa negra (Fissurella latimarginata), en los alrededores de Caleta Chascos, Punta Cachos y sectores cercanos a Caleta Pajonales e Isla Cima Cuadrada (disponible en Anexo 3.5 de Adenda complementaria). Ambas especies poseen importancia comercial, y fueron seleccionadas para el estudio debido a que conformaron banco natural en ambos sectores (sector Pajonales y Bahía Chasco) durante las campañas de elaboración de la línea de base (con excepción del recurso lapa, que no constituyó banco natural en el sector de Isla Cima Cuadrada en campaña de verano 2020).

Ambas especies tuvieron, en otoño del año 2023, una reducida presencia en el área de estudio, concentrándose en los alrededores del Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB) de Caleta Pajonales. Los ejemplares de ambas especies se observaron en tallas sugerentes de haber cursado la primera madurez sexual. Ambos recursos fueron observados concurriendo prácticamente en los mismos sitios y, en algunas ocasiones, siendo acompañados por la lapa rosada, Fissurella cumingi.

En específico, respecto a la lapa negra (Fissurella latimarginata), se reportó su ausencia en Bahía Chasco durante otoño del 2023, y solo fue registrada en un sector (transecta TS-15) de Pajonales, en una densidad promedio de, aproximadamente, 2 individuos por m2 (ver Anexo 3.5 Adenda Complementaria). Es preciso indicar que en el área en que se emplaza esta transecta (sureste de Isla Cima Cuadrada) no se contempla ninguna obra del proyecto, y tampoco se superpone la "pluma salina" modelada de la operación de la planta desalinizadora (Anexo 4.4. del EIA).

Por su parte, en el caso del recurso loco (Concholepas concholepas), del que tampoco se reportó presencia en Bahía Chasco durante otoño del año 2023, cabe señalar que sí se identificó en el sector Pajonales (TS-15, TS-16 y TS-17), de éstas, solo la transecta TS-16 se superpone con el área proyectada para el emplazamiento de la tubería de captación de agua para los módulos de desalinización del proyecto; y, las otras transectas, se ubicaron en un sector a aprox. 334 metros del punto de captación de agua de mar de los módulos de desalinización, donde sólo se obtuvo un registro cualitativo de la especie. En estas transectas se estimó una baja abundancia, estimando, entre ellas, una densidad promedio de 4 individuos por m2 . De todos modos, la mayor parte de los individuos se ubicaron al sur del área de estudio (Anexo 3.5 de Adenda complementaria).

Por otra parte, durante la prospección realizada para la determinación de stock de huiros en Bahía Chasco (en 48 transectas), en invierno del presente año (2024) se constató la presencia de los recursos, loco (Concholepas concholepas) y lapa (Fissurella spp), aunque la presencia de estas especie fue bastante escasa en toda la zona; en el primer caso, observando entre 1 y 3 ejemplares por transecta en el 40 % de los sitios prospectados (i.e. estando ausente en los demás puntos de monitoreo, y solo excluyendo a TS-47, en donde se hallaron unas pocas agregaciones de mayor densidad) y, en el caso de la lapa, registrando apenas 2, 3 y 10 ejemplares en las transectas TS-1, TS-26 y TS-37, respectivamente. Lo anterior,

presumiblemente como consecuencia de una fuerte actividad extractiva por parte de la pesquería artesanal (ECOTECNOS, 2024, Informe Técnico “Determinación de biomasa huiral y cobertura de pasto marinos, invierno 2024”, presente Adenda).

Por último, los informes de seguimiento de la AMERB, de acuerdo con la información facilitada por el Sindicato de Trabajadores Independientes de Pescadores Artesanales, Buzos Mariscadores y Recolectores de Orilla de las Caletas de Pajonales y Maldonado, dan cuenta del alto rendimiento que tiene la extracción de locos y lapas en el sector. La abundancia de estos dos moluscos ha tendido al alza en los últimos años, y el valor del loco ha ido aumentando considerablemente en el último tiempo, siendo, hoy en día, el principal recurso, no vegetal, que cosecha y comercializa el AMERB Pajonales (ECOTECNOS, 2023. MEMO-COPIAP1/0823, pág. 5, adjunto en el Anexo 3.5 de la Adenda Complementaria).

En este sentido, es importante indicar que el Titular si ha desarrollado un análisis de la abundancia y biomasa de las algas y de otros recursos hidrobiológicos en el área.

Los datos de medio humano respecto de los cuales se analizaron los resultados de efectos al medio marino muestran, en términos generales, una extracción preferente del alga en la zona de la Bahía, particularmente por los actores que la abordan desde la costa, y otros recursos por parte de otros actores que se aproximan al área desde el mar. En el primer caso, los sectores más productivos identificados corresponden a los siguientes:

- Sector Chata Chica.
- Sector Cuatro Cachos.
- Sector Boya Amarilla.

Para acceder a estos sectores, los recolectores de Bahía Chasco pueden embarcar en los sitios Caleta Chasco y Los Concha, siendo el primero de ellos el más utilizado. Como se ha identificado desde el ingreso del EIA, este sector será afectado por las instalaciones del Proyecto, y no podrá seguir siendo ocupado. El segundo embarcadero se encuentra mucho más cerca del sitio que se proyectado como “de acogida”, dentro de la misma Bahía, y será equipado como parte del Plan de Reasentamiento de modo de albergar todas las naves. En ese sentido, dado que siempre existirá un mecanismo de embarque y que el Proyecto proveerá la infraestructura de reemplazo (en el Plan de Reasentamiento), esta afectación cuenta con la medida correspondiente. Es importante destacar, en todo sentido, que el Plan de Reasentamiento no incorpora solo a los titulares del Plan de Manejo sino, como se indicó, al resto de su unidad productiva, la que pueda variar en el tiempo. Las decisiones de los actores al interior de la Bahía respecto de quiénes desarrollen actividades, no se verá afectada por la ejecución del Plan. Tampoco se verá afectado el uso contingente y eventual de otros actores que acuden a recolectar, de manera independiente, en la Bahía. Todos ellos también recolectan en la medida que haya disposición de algas en la orilla, debido a que es más fácil y barato que salir al mar a extraer, evitando así el pago de combustible. Si bien existen algunos varaderos asignados, representan una baja cantidad respecto del total de ellos, ya que en general existe abundante alga varada a lo largo de la costa, sobre todo en el sector en dirección hacia Caldera, el cual acumula tanto recurso que se puede llegar a descomponer, motivo por el cual se denomina sector “La Hedionda”. Los efectos sobre los recursos en este sector fueron descartados por parte del componente Medio Marino. Así, respecto de las preferencias territoriales de extracción, no se prevén efectos sobre los grupos que trabajan en la Bahía desde la costa.

A mayor abundamiento, cabe indicar que se evaluaron las condiciones de acceso a otros sitios de interés, mencionados por otros grupos humanos analizados en el proceso. Así, en la Adenda anterior, particularmente en respuesta a la observación 6.5, se sistematizó esta información, como se da cuenta a continuación.

Cuadro Interacciones con grupos humanos identificados en las caletas mencionadas

SECTOR PROCEDENCIA	ORGANIZACIÓN	SECTOR TERMINAL MULTIPROPÓSITO	SECTOR TERMINAL DE GRANELES	SECTOR DESALADORA
Caleta Maldonado	Sindicato n°1 de Trabajadores Independientes de la Etnia Changa de buzo mariscadores artesanales y recolectores de orilla y otros de la Caleta Maldonado	Peces	Peces	Peces
Bahía Salada	Miembros de la Comunidad Bahía Salada	No se identifica	Peces	Peces
	S.T.I. Pescadores Buzos Mariscadores Asistentes de Buzo, Recolectores de Orilla y Comercializadores de Productos de Mar	No se identifica	Peces	Peces
	S.T.I. Buzos y Recolectores de Orilla SICAL	No se identifica	Peces	Peces
Pajonales	S.T.I. Pescadores Artesanales, Buzos Mariscadores, Recolectores de Orilla Pajonales y Maldonado	No se identifica	Algas Peces	Algas Peces AMERB
	S.T.I. N °2 de Pescadores Artesanales Buzos Mariscadores y Recolectores de Orilla, Provincia de Copiapó, Tercera Región, Caleta De Pajonales	No se identifica	Algas Peces	Algas Peces
	Comunidad Indígena Diaguita Copayapu	No se identifica	No se identifica	Algas Peces AMERB

Totoral Bajo	Organización Social, Deportiva y Cultural Changa de Caleta Pajonales	No se identifica	No se identifica	Algas Peces AMERB
	S.T.I. de Caleta Totoral,Pescadores Artesanales, Algueros, Buzos Mariscadores	Peces	Peces	Peces
	Comunidad Indígena Diaguita Chipasse Ta Nay Co	Peces	Peces	Peces

Fuente: Adenda Complementaria, respuesta a observación 6.5.

Volviendo al análisis de la extracción del recurso alga, en el sector de obras del Proyecto, existen dos varaderos que no podrán seguir siendo utilizados. Ellos están asignados a personas específicas del Plan de Manejo, que desarrollan su actividad en el sector sin tener, por tanto, que avanzar hacia otros sitios. Estos varaderos no se mencionan como los más productivos, como se mencionó, y desde esa perspectiva si bien no podrán seguir siendo utilizados, sí se podrá seguir obteniendo el recurso. Nuevamente, cabe señalar que esta información representa a la unidad productiva.

En virtud de todo lo anterior, no se aprecia un efecto sobre el aprovechamiento económico o tradicional que los grupos humanos tengan de los recursos naturales a los que acceden en este sector, y a los que podrán seguir accediendo. Es importante considerar, en este sentido, que los efectos de acceso a los recursos hidrobiológicos han sido descartados a lo largo de la tramitación ambiental del Proyecto, y las medidas consideradas para estos efectos se categorizan al interior del Plan de Reasentamiento, que es representativo de todas las unidades productivas. Dado que no se identifica un efecto significativo, para los demás grupos que también ocupan el lugar no se han contemplado medidas ambientales. Esta situación se mantiene en todas las fases del Proyecto.

Respecto de la comercialización del recurso, en la respuesta a la observación 7.17 de la Adenda Complementaria se analizó el efecto de la cadena productiva. Dado que los efectos sobre los recursos que extraen los grupos humanos no son significativos, tal como se ha señalado previamente, no se identificó que la cadena productiva, que incluye la comercialización, pueda verse afectada.

En último término, respecto de la opinión que los observantes entregan sobre las medidas definidas por el Titular, cabe aclarar dos elementos.

- En primer lugar, y de acuerdo con lo establecido en el Párrafo 3° del Decreto N° 430

  Fija el texto refundido, coordinado y sistematizado de la Ley N°18.892, de 1989 y sus modificaciones, Ley General de Pesca y Acuicultura, los planes de manejo se refieren a las pesquerías, actividad distinta al objeto del Proyecto Copiaport.

- En segundo término, que el Plan se refiere a la sostenibilidad del recurso y las medidas necesarias para ello, definiendo particularmente cuotas y modalidades de extracción, respecto de las cuales se han hecho las evaluaciones de impacto sobre recursos hidrobiológicos. En esta línea, dado que el Proyecto 1) no impide el desarrollo de la actividad los días en que ella se ha definido se realice y 2) no impide la recolección de alga varada en playa de mar en los lugares de uso preferente, es que se ha determinado la calificación del impacto.

Conforme lo anterior, es que se han establecido las medidas indicadas por los observantes, las que, independiente de las conversaciones previas que se sostuvieron, han sido objeto de evaluación en este proceso, en la medida de que es la calificación ambiental la plataforma adecuada para evaluar su pertinencia en función de los análisis de afectación desarrollados. Las medidas cubren a todos los grupos humanos identificados en línea de base en el sector, particularmente a las unidades productivas que, como se indicó, no solo identifican a los 27 titulares del Plan de Manejo. De este modo, estas medidas serán ejecutadas en los términos en los que la autoridad defina en su resolución.

179. Observante: Liliana Beatriz Plaza Cancino 19 (279)

Observación:

- **Se solicita al Titular analizar la relación entre los niveles SEL y SPL dentro de la Bahía Chasco y Bahía De Maldonado. Esto último, en consideración que varios autores han descrito relaciones entre ambas unidades (ej. McCauley et al., 2000).**
- **Cherrier et al. (2022) registraron más de una decena de vocalizaciones que emitía Chelonia mydas por lo que se sugiere una comunicación intraespecífica. Debido a que el enmascaramiento no se ha abordado en el Anexo 6.3, el Titular debe complementar el análisis de los umbrales conductuales considerando esta información.**

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

Respecto a la relación de los descriptores SEL (Sound Exposure Level, Nivel de Exposición Sonora) y SPL (Sound Pressure Level, Nivel de Presión Sonora), es necesario comenzar por definir cada uno:

El SPL es una medida de la presión sonora en un instante específico. Se expresa en decibelios (dB) y describe la intensidad del sonido en un momento determinado. Es comúnmente utilizado para representar la magnitud instantánea del sonido.

El SEL, en cambio, representa la energía total del sonido acumulada durante un evento o período de tiempo determinado. También se expresa en decibelios, pero a diferencia del SPL, integra tanto la intensidad del sonido como su duración, proporcionando un valor único que refleja la exposición sonora total.

Dicho esto, el SEL se calcula a partir del SPL, integrando este último a lo largo del tiempo. En otras palabras, el SEL incorpora el efecto de la duración del sonido, lo que lo convierte en una medida más completa en contextos donde la exposición temporal es relevante. Una de las fórmulas más utilizadas para relacionar ambos descriptores es la siguiente:

$$SEL_{cum} = SPL + 10 \cdot \log_{10}(T)$$

Donde T es la duración en segundos del ruido.

Por otra parte, el SEL se utiliza comúnmente para estimar efectos fisiológicos en las especies, tales como el desplazamiento del umbral auditivo, ya sea de carácter temporal o permanente. En cambio, el SPL se emplea principalmente para evaluar posibles afectaciones conductuales.

En respuesta a lo señalado respecto de la investigación realizada por Charrier et al., 2022, efectivamente lograron evidenciar al menos 10 tipos de sonidos emitidos en 11 individuos juveniles de Chelonia mydas (desde pulsos hasta sonidos complejos). En base a sus resultados, los autores sugieren la posible existencia de comunicación acústica intraespecífica entre ejemplares

de Chelonia mydas. Si bien, los autores no pudieron asociar ningún comportamiento o actividad específica a las emisiones vocales registradas, sí observaron que los "Tocs" (un tipo de sonido de pulso, ver detalles en Tabla 2 en Charrier et al., 2022) se detectaron principalmente cuando las tortugas marinas verdes juveniles descansaban en el fondo marino, y los "squeak o chirridos" podrían estar asociados cuando los ejemplares se preparan para nadar hacia la superficie para salir a respirar.

Los sonidos o "llamadas" emitidos por los ejemplares juveniles de tortuga verde oscilaron en un rango desde 95 hasta 133 (dB re1 µPa RMS) similar a lo registrado por otros autores en individuos juveniles de tortugas verdes (rango desde 85 hasta 157 dB re 1 µPa RMS, según Piniak et al. 2016.

Si bien, algunos de los sonidos registrados en individuos juveniles de Chelonia mydas en la investigación de Charrier et al., 2022, se encuentran bajo el umbral de afectación conductual para Ch. mydas utilizado en el Estudio de Ruido Submarino – Proyecto Copiaport-E, (presentado en el Anexo 7.2 de la presente Adenda Extraordinaria), y definido según Finneran et al., 2017, es muy importante señalar que de acuerdo a los resultados del seguimiento satelital en ejemplares de Chelonia mydas en Bahía Chascos, los registros de detección satelital de los ejemplares, en el rango categorizado como de alta a media densidad se acotaron al sector de Playa La Hedionda, donde se registraron la mayor densidad de localización de los ejemplares, mayor frecuencia de presencia del ejemplares en este sector de Playa La Hedionda (ver detalles en Anexo 4-7 de la Adenda I del EIA); lugar que ha sido reconocido como hábitat de relevancia para la especie en el Estudio de Ruido (Anexo 7.2 de la presente Adenda), asociado principalmente a actividades de descanso y alimentación de los ejemplares; y donde no se contemplan obras ni actividades a ejecutar por el proyecto CopiaPort-E. De acuerdo con los resultados de las modelaciones de fuentes de ruido del Proyecto sobre tortugas éste arrojó que las áreas de afección conductual en fase de construcción y fase de operación no interceptan el hábitat relevante definido para los ejemplares de Chelonia mydas presente en el sector de playa La Hedionda.

Cabe además señalar que, en el caso del uso de tronaduras a realizar durante la fase de construcción en el área de dragado, y en el caso del hincado de pilotes del Terminal Multipropósito, el proyecto en su diseño incorpora para las faenas la implementación de barrera de burbujas que ejercerá un efecto de amortiguador acústico, dispersando y atenuando las ondas sonoras que se propagan a través del agua.

Finalmente, también es importante considerar, que el Proyecto considera como Compromisos Voluntario la implementación de un Protocolo de avistamiento y espera, en el cual, si como resultado del avistamiento previo a la fase de construcción, se observan individuos de Chelonia mydas dentro del área de afectación fisiológica y conductual, solo se esperará a que el individuo se retire del lugar, para iniciar las obras. Además, el proyecto considera un protocolo de inicio gradual de actividades (soft start) siguiendo las recomendaciones según "Guidance on underwater noise mitigation measures". ACCOBAMS- -MOP8/2022/Inf4, de diciembre 2022 (v 3.1), de manera que se prevé que, una vez iniciada las obras, de manera natural los ejemplares de Chelonia mydas actuarán con alguna conducta de no acercamiento, continuando su preferencia en el sector de Playa La Hedionda a lo contrario de acercarse al sector proyectado para el emplazamiento de las obras del Proyecto.[12]

---

[12] Referencia bibliográfica: Charrier I., L. Jeantet, L. Maucourt, S. Régis, N. Lecerf, A. Benhalilou, D. Chevallier (2022) First evidence of underwater vocalizations in green sea turtles Chelonia mydas. Endangered Species Research 48:31-41. https://doi.org/10.3354/esr01185

*Finneran, J.J., E.E. Henderson, D.S. Houser, K. Jenkins, S. Kotecki & J. Mulsow. (2017). Criteria and Thresholds for U.S. Navy Acoustic and Explosive Effects Analysis (Phase III). Technical report by Space and Naval Warfare Systems Center Pacific (SSC Pacific). *citado en NMFS 2023 como DON, 2017 (se refiere al mismo trabajo).

Piniak WED, DA Mann, CA Harms, TT Jones, Eckert SA (2016) Hearing in the juvenile green sea turtle (Chelonia mydas): a comparison of underwater and aerial hearing using auditory evoked potentials. PLOS ONE 11: e0159711

180. Observante: Cristina Andrea Díaz Díaz 1 (280)

Observación:

- **Con relación al IEM-07-CO "Pérdida de una Proporción de Pasto Marino, Producto de Actividades Asociadas a Obras Marítimas". En la Respuesta 8.38 de la Adenda técnica se reevalúa este impacto ambiental. En virtud de lo anterior, se procede a comentar los siguientes puntos respecto a la evaluación de impactos.**
- **El Titular cualificó el impacto IEM-07 con una magnitud "Baja" (1), dado a que "se proyecta una potencial pérdida de 0,25 hectáreas poblada por Zostera chilensis, siendo menor a 1 ha". No obstante, cabe aclarar que el Titular declara que la pérdida de áreas con Pastos marino representa a 0,23 ha, cálculo que proviene de la cobertura (0,1%) en las transectas TSC-4 y TSC-5 multiplicada por el área calculada en 236 ha de Pastos marino en Bahía chascos por Geotecnos (2020). En otras palabras, se multiplicó 0,001* 236 ha, teniendo como resultado las mencionadas 0,23 ha. Al respecto se observa que:**
- **El Titular erra al multiplicar la cobertura obtenida en transectas con el área total de distribución de Pastos marinos. El Titular debe entregar la cuantificación del área de ocupación de Pastos marino en el área de intervención directa y de la sedimentación/sedimentación (acreción) causada por el Proyecto. Lo anterior, tomando en consideración que es el propio Titular el que reconoce o El Titular utiliza para el cálculo de perdida de superficie transectas que no se encuentran ubicadas en el área del Proyecto, extrapolando la información sin ninguna justificación**.

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En respuesta a la observación que se origina en relación a respuesta 8.38 de la Adenda técnica (Adenda 1), se precisa antes que todo que, el Titular reevaluó en dicha instancia los criterios de "Magnitud" y Duración" del impacto IEM-07-CO "Pérdida de una proporción de pasto marino, producto de actividades asociadas a obras marítimas" – Fase de Construcción, en la respuesta N°8.39 de la Adenda; además el titular entregó antecedentes al respecto en respuesta N°14.89 de Adenda Complementaria, donde el Titular explicó y expresó sus observaciones a cada punto comentado por el observante, respecto a la evaluación del impacto IEM-07-CO (presentada en la Adenda):

Efectivamente, en la Adenda el Titular calificó el criterio de "Magnitud" del impacto IEM-07 en categoría de 1 "Baja" dado a que se proyectó una potencial pérdida de Zostera chilensis de 0,23 hectáreas (siendo menor a 1 ha). La evaluación de este impacto fue realizada considerando todos los antecedentes respecto a la distribución y abundancia de Z. chilensis, recopilados durante 5 campañas de monitoreos realizadas hasta la instancia de la Adenda (ver respuesta 8.39, páginas 426-436 Adenda I, Proyecto CopiaPort-E). Según los resultados de Línea de base (estudios año 2019 y 2020), se evidenciaron pequeños parches aislados de Zostera chilensis en áreas colindantes al área de emplazamiento del Terminal Multipróposito (0,1% de cobertura promedio de la especie en transectas TSC-4 y TSC-5 durante la prospección submareal en enero del 2020, resultados corroborados, además, por el estudio de teledetección realizado en enero del mismo año). En aquella evaluación, se consideró un escenario conservador y se asumió el escenario más desfavorable con la posibilidad de presencia de Z. chilensis en áreas contiguas y/o al interior del área proyectada para las obras marítimas, que constituyan pequeños parches con una cobertura promedio de 0,1% (cobertura promedio resultante de los datos de prospección submareal durante verano del año 2020, transectas TSC-4 y TSC-5 contiguas a las obras del proyecto). Este porcentaje representaría 0,23 hectáreas con presencia de Zostera chilensis, calculadas en relación con la superficie total cubierta para esta especie en Bahía Chascos (234,64 ha según resultados de teledetección realizada en enero 2020, Geotecnos 2020).

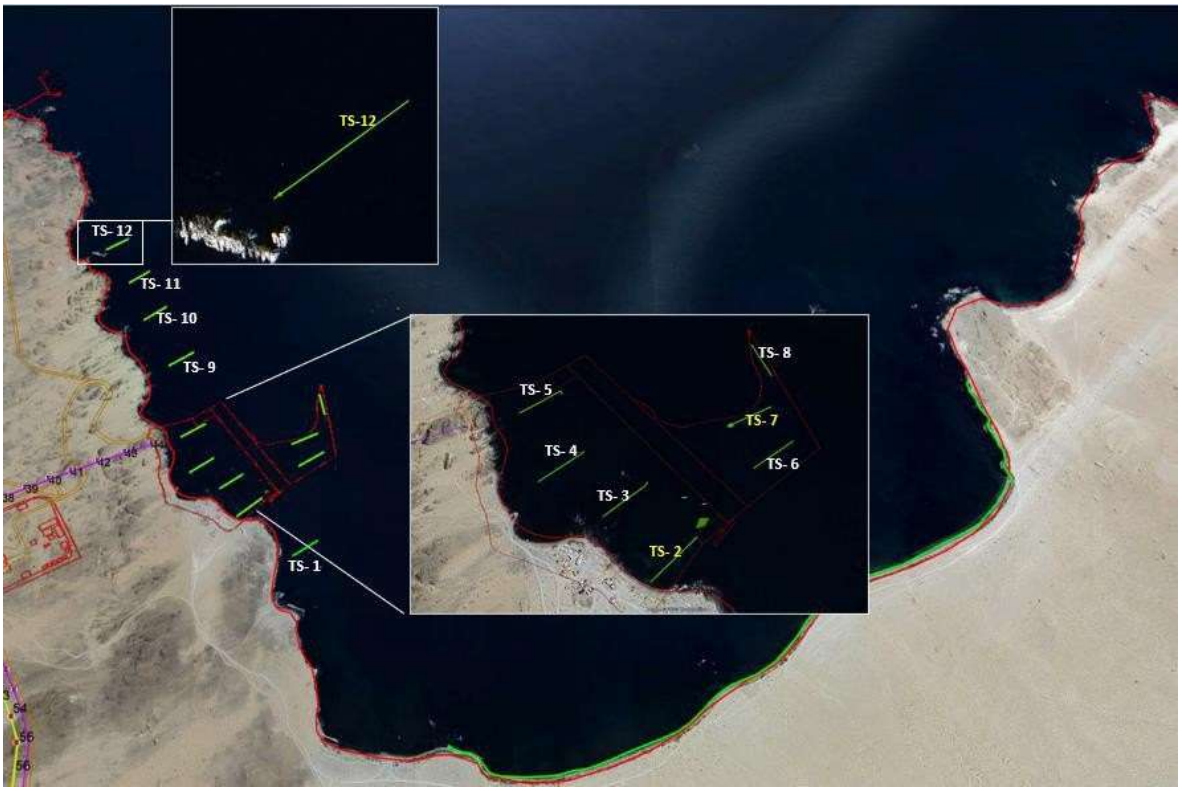
En relación con lo indicado por el observante que "El Titular erra al multiplicar la cobertura obtenida en transectas con el área total de distribución de Pastos marinos. El Titular debe entregar la cuantificación del área de ocupación de Pastos marino en el área de intervención directa y de la sedimentación/sedimentación (acreción) causada por el Proyecto. Lo anterior, tomando en consideración que es el propio Titular el que reconoce". El Titular aclaró que, si bien, la proyección realizada de la cobertura promedio de Z. chilensis de 0,1%, en relación a la superficie total cubierta para esta especie en Bahía Chasco (234,64 hectáreas), no fue la proyección más idónea. Esta relación se realizó considerando un escenario más conservador, asumiendo como supuesto que la cobertura de Z. chilensis obtenida en las áreas colindantes al área proyectada para el Terminal multipropósito (0,1% de cobertura) serían de similar magnitud, en el caso de existir presencia de la especie en áreas contiguas al área prospectada, es decir, al interior del área del Terminal Multipropósito.

El Titular coincide con el observante, en que la cuantificación de Z. chilensis debe realizarse en el área de intervención directa por efecto del proyecto, por lo que se acogió conforme la observación. No obstante, a lo anterior, el Titular resaltó, que durante la Línea de base, el estudio de teledetección efectuado en enero del año 2020, consideró toda el área de Bahía Chasco, con un área prospectada de aproximadamente 13.5 km², donde los resultados coincidieron a las prospecciones submareales realizadas durante la Línea de Base (año 2019 – 2020), determinando que Z. chilensis se distribuye al interior de Bahía Chasco, localizándose preferentemente en sectores NE de Bahía Chasco, y presentándose en pequeños "parches" en el sector NW de la Bahía.

A los resultados de cobertura, distribución y biomasa de pasto marino obtenidos en Bahía Chasco durante los estudios realizados en la Línea de base, expuestos en el EIA y Adenda 1 del proyecto, el Proponente aportó nuevos antecedentes, y expuso en la Adenda Complementaria la condición y cobertura actual de Zostera chilensis en las áreas contempladas para el emplazamiento de las obras del proyecto. De esta manera, en otoño de 2023 (17 y 31 de mayo del 2023) se realizó una prospección submareal mediante buceo autónomo, en 17 transectas de 100 metros lineales cada una, ubicadas perpendiculares a la línea de costa (12 transectas fueron desplegadas en Bahía Chasco, y 5 transectas posicionadas en el Sector de Pajonales). Se determinó la cobertura del pasto marino a través de un monitoreo no destructivo, donde se fotografió el contenido de cada cuadrícula (0,25 m²) y posteriormente se realizó un análisis de cada registro fotográfico para obtener la cobertura (ver detalles metodológicos en Anexo 3.8 "MEMO-COPIAP3/0823"- "Complementa estudio de Línea de base del medio marino, mediante la actualización de las praderas de algas (M. pyrifera y L. trabeculata) y de pasto marino (Z. chilensis) en el sector del Proyecto Copiaport-E" en la Adenda Complementaria.

Los resultados de la prospección realizada en otoño 2023, determinaron que Z. chilensis estuvo presente en 3 de las 17 transectas evaluadas, estando presente solo en las transectas TS-2, TS-7 y TS-12 en Bahía Chasco, con coberturas que resultaron ser extremadamente bajas (i.e. < 0,01 % del área prospectada, Ecotecnos 2023). La prospección arrojó pequeñas áreas o "parches" con escasa presencia de pasto marino en su interior. En la transecta TS-2 (posicionada dentro del área proyectada del Terminal Multipropósito del Proyecto) se identificó un área delimitada de aproximadamente 308 m² con escasa presencia de pasto marino; en la transecta TS-7 (transecta posicionada al interior del área proyectada para el dragado) se registró un área delimitada de aproximadamente 131 m², con escasa presencia de pasto marino; y en transecta TS-12 (posicionada en sector NW de Bahía Chasco, sin obra asociada del proyecto) se registró una pequeña área de aprox. 8,77 m² con escasa presencia de pasto marino en su interior (Ecotecnos 2023). En las tres áreas identificadas se registró una cobertura extremadamente baja de pasto marino (< 0,01 % del área prospectada) con presencia en su interior de aislados y finos tallos de Z. chilensis. Considerando las pequeñas áreas identificadas con presencia de pasto marino durante campaña de otoño 2023, que se sobreponen con las áreas proyectadas para obras marítimas del proyecto se estimó una pérdida de Z. chilensis en un área total de 439 m² (0,0439 hectáreas), lo anterior, considerando las áreas donde se proyecta el emplazamiento del sector de dragado y Terminal Multipropósito del Proyecto.

Figura Ubicación de áreas con presencia de *Z. chilensis* en transectas prospectadas en campaña de otoño 2023. Proyecto CopiaPort-E.



Líneas verdes: transectas de prospección de pasto marino en otoño 2023. Polígonos verdes: áreas acotadas con presencia de pasto marino en campaña de otoño 2023. Transectas TS-2, TS-7 y TS-12 en amarillo, corresponde a transectas donde se registró la presencia de Z. chilensis ((< 0,01 % del área prospectada). Fuente: Ecotecnos, 2023.

Finalmente, en respuesta a la observación señalada por el observante: "El Titular debe entregar la cuantificación del área de ocupación de Pastos marino en el área de intervención directa y de la sedimentación/sedimentación (acreción) causada por el Proyecto. Lo anterior, tomando en consideración que es el propio Titular el que reconoce". El Titular aclaró al respecto:

- Sobre la base de los resultados obtenidos a partir de la Modelación de Suspensión de sedimentos (Transporte Litoral), presentados en el Anexo 4.3 A del Estudio de Impacto Ambiental, se visualiza una acumulación de sedimentos en el sector inferior de Bahía Chasco, concordante con la playa que se encuentra en dicho sector y que fue reportada por los especialistas de Ecotecnos S.A. en el desarrollo de los estudios de Línea de base efectuados en invierno del año 2019 y verano del año 2020. La Modelación efectuada permitió estimar que, la playa formada en el bolsón de la bahía no se vería afectada en su estabilidad, es decir, no se vería sometida a procesos de erosión y continuaría su funcionamiento tal como lo ha desarrollado hasta la fecha.
- Como lo señala el observante, el Titular reconoció, que los resultados de Modelación de Suspensión de sedimentos (Transporte Litoral), presentados en el Anexo 4.3 A del EIA dan cuenta que, en el extremo norte contiguo al terminal multipropósito, cuando se proyecta la operación a 50 años de esta infraestructura portuaria, se espera una acumulación significativa de sedimentos, los que harían variar el lecho en 2 metros y podrían producir una playa. Es importante señalar, que el Titular consideró este antecedente dentro de las causas de impacto ante la potencial pérdida de Zostera chilensis por efecto de las obras del proyecto, razón por la cual, además fue pertinente considerar la cobertura de pasto marino registrada en transecta TSC-4, ubicada a aproximadamente 37 metros al norte de la explanada de respaldo del Terminal Multipropósito

(durante campaña de Línea de Base en verano del año 2020), donde se registró una cobertura promedio de 0,1 %, valor que fue considerado para la determinación de la potencial pérdida de Z. chilensis por efecto de las obras del Proyecto.

- Además, el Titular resaltó que, en la campaña complementaria a la Línea de Base, efectuada en mayo del año 2023, no se registró presencia de pasto marino en las transectas (TS-9, TS-10 y TS-11) ubicadas al norte del área proyectada para el emplazamiento del Terminal Multipropósito, coincidente con el sector donde se formaría "la playa" a 50 años de operación del Terminal Multipropósito establecido en Anexo 4.3 A del EIA.
- Complementando lo anterior descrito, es pertinente señalar, que el Plan de Vigilancia Ambiental propuesto para el Proyecto, así como también, en el PAS del artículo 119, incluye un levantamiento previo al inicio de la fase de construcción del Proyecto, donde se contempla realizar una determinación de abundancia (en términos de cobertura) de Zostera chilensis en el área de influencia del Proyecto. Esta evaluación de stock previo a la fase de construcción permitirá validar y corroborar la potencial pérdida de Zostera chilensis en el área proyectada por efecto de acumulación de sedimentos en el sector norte contiguo al Terminal Multipropósito.

Respecto a la extrapolación, como se explicó anteriormente, el Proponente aclaró, que si bien, la proyección realizada de la cobertura promedio de Z. chilensis de 0,1%, en relación a la superficie total cubierta para esta especie en Bahía Chasco (234,64 hectáreas) en la calificación del impacto IEM-07-CO en la Adenda, no fue la proyección más idónea, esta relación se realizó considerando un escenario más conservador, asumiendo como supuesto que la cobertura de Z. chilensis obtenida en las áreas colindante al área proyectada para el Terminal multipropósito (0,1% de cobertura) serían de similar magnitud, en el caso de existir presencia de la especie en áreas contiguas al área prospectada, es decir, al interior del área del Terminal Multipropósito.

Por último, es importante señalar que, los antecedentes expuestos en los párrafos precedentes son presentados nuevamente en la presente Adenda Excepcional, con el objetivo de dar respuesta a lo consultado por el observante, dado que la observación se originó en base a la primera evaluación del impacto IEM-07-CO presentada en el EIA, y consultado a partir del primer ICSARA. No obstante a lo ya indicado, en la presente Adenda Excepcional (ver respuesta 6.3) el Proponente resume los resultados de las campañas de monitoreo realizadas hasta la Adenda Complementaria (resultados de cobertura de Zostera chilensis desde el año 2019 al año 2023), y éstos son complementados con los resultados de determinación de coberturas de pasto marino prospectados en 48 transectas de Bahía Chasco en campaña de monitoreo realizada en invierno 2024 (que se presentan en Informe Técnico "Determinación de biomasa huiral y cobertura de pasto marinos, invierno 2024", Anexo 3.1 presente Adenda Excepcional). En base a los resultados de presencia y abundancia de la especie registrados a la fecha en el área de influencia del proyecto, el proponente presenta una actualización del impacto IEM-07-CO en la respuesta de la observación N°6.3 del Adenda Excepcional, impacto que se mantiene con calificación no significativa.

181. Observante 281: Liliana Andrea Cancino Cardoza 20 (Observante 281)

Observación:

- **Es relevante que se realice un estudio sobre la diversidad de microorganismos asociados a plantas, ya que en diversos estudios realizados en la zona norte [13] [14], se ha visto que existen bacterias que se asocian a plantas y que le entregan múltiples beneficios, tales como protección frente a estrés abiótico. Es de gran importancia ahondar en los grandes beneficios que pueden brindarnos estos microorganismos aún no estudiados, ya que son beneficios a largo plazo y que se ha evidenciado que ayudan a mitigar los efectos del cambio climático y nos podrían permitir mejorar el rendimiento de los cultivos agrícolas[15] (3). Antes de proceder a destruir un lugar con una gran biodiversidad y poco intervenido, deberíamos estudiarlo y conservarlo, porque no sabemos si ahí están las soluciones a nuestros problemas futuros.**

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado respecto a la situación de los microorganismos asociados a las plantas, se reconocen los importantes beneficios que brindan estos organismos, como la protección frente a condiciones de estrés abiótico y la posibilidad de mitigar los efectos del cambio climático.

En cuanto a la solicitud de realizar un estudio sobre la diversidad de microorganismos en la zona, se debe señalar que la normativa ambiental vigente y los estudios requeridos para el presente proyecto no contemplan específicamente la investigación de microorganismos como un criterio obligatorio para la evaluación, pese a reconocer su relevancia. Los estudios de caracterización ambiental se han enfocado en aquellos componentes que tienen una influencia más directa en los ecosistemas del área, tales como la flora, fauna, suelo, calidad del aire y medio marino, que son los elementos que presentan mayor susceptibilidad frente a las actividades del proyecto.

Si bien no se contempla un estudio de microorganismos, en el Anexo 3.5 del EIA "Línea de Base Caracterización Fisicoquímica del Suelo" señala que con la información proveniente de la clasificación edafológica los suelos, se concluye que el área de influencia del proyecto presenta en general condiciones limitantes para la biodiversidad vegetal y microbiana, debido a la baja disponibilidad de agua, alta pedregosidad, drenaje excesivo, escasa profundidad y elevada salinidad. Estas condiciones restringen la presencia de microorganismos del suelo, especialmente aquellos asociados a plantas, permitiendo solo la supervivencia de especies altamente adaptadas a estos ambientes extremos.

---

[13] Maza F, Maldonado J, Vásquez-Dean J, Mandakovic D, Gaete A, Cambiazo V, González M. Soil Bacterial Communities From the Chilean Andean Highlands: Taxonomic Composition and Culturability. Front Bioeng Biotechnol. 2019 Feb 5;7:10. doi: 10.3389/fbioe.2019.00010.

[14] Gaete A, Mandakovic D, González M. Isolation and Identification of Soil Bacteria from Extreme Environments of Chile and Their Plant Beneficial Characteristics. Microorganisms. 2020 Aug 10;8(8):1213. doi: 10.3390/microorganisms8081213.

[15] Santander C, González F, Pérez U, Ruiz A, Aroca R, Santos C, Cornejo P, Vidal G. Enhancing Water Status and Nutrient Uptake in Drought-Stressed Lettuce Plants (Lactuca sativa L.) via Inoculation with Different Bacillus spp. Isolated from the Atacama Desert. Plants. 2024; 13(2):158. https://doi.org/10.3390/plants13020158

Es importante señalar que, a raíz de la evaluación de impactos, se han establecido medidas de mitigación y compensación para proteger la biodiversidad del área, asegurando que los impactos identificados sean manejados de forma adecuada. Estas medidas incluyen la protección de la vegetación nativa y la implementación de acciones específicas para conservar la fauna local. Asimismo, se ha procurado que las funciones ecológicas claves del área de intervención sean preservadas, minimizando la alteración de los ecosistemas existentes. Si bien no se ha contemplado un estudio específico sobre los microorganismos asociados a las plantas, se entiende que las medidas implementadas contribuirán indirectamente a mantener la salud del suelo y, por ende, a preservar las condiciones necesarias para la supervivencia de estos microorganismos.

182. Observante: Cristina Andrea Díaz Díaz 2 (Observante 282)

Observación:

- **Se solicita al Titular la identificación y caracterización de todas las fuentes lumínicas consideradas por el Proyecto, así como la cobertura georeferenciada digital (kmz y shp) de las distintas fuentes, sean estas del tipo estacionaria y/o móvil (ej. áreas/zonas de fondeo, fondeo a la gira, zona de espera tránsito áreas de maniobras, tránsito vehicular). En base a esta información, y a la topografía y batimetría del área de emplazamiento del Proyecto. Se solicita la elaboración de un análisis que permita definir el área de influencia de la luminaria a utilizar por el Proyecto, con el fin de realizar la correcta caracterización ambiental con representatividad espacio temporal, para la posterior evaluación de impactos. El análisis debe ser concordante con diversos estudios científicos (ej. Forbes et al., 2019; Berge et al., 2020; Ehrenfeld y Carr, 1967; Ehrenfeld, 1968) que han registrado impactos de la luminosidad artificial sobre peces, zooplancton y reptiles, en especial sobre Tortugas marinas.**

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con las fuentes lumínicas consideradas por el Proyecto se señala:

Fase de Construcción: Las fuentes lumínicas provendrán de las áreas de instalación de faenas, situadas en el Sector Puerto, así como también el acceso a la cantera, los botaderos y frentes de trabajo para la construcción de las obras lineales (línea de transmisión y subestación eléctrica y línea de aducción de agua). La iluminación será con focos LED, alimentados mediante generadores eléctricos.

Fase de Operación: Las fuentes lumínicas corresponderán a ambos terminales portuarios y exterior de la subestación eléctrica los cuales poseerán luminarias de tecnología LED tipo alumbrado público, montado sobre postes de acero galvanizado. Hacia el interior de los patios de alta tensión de la S/E, habrá luminarias del tipo proyector.

Fase de Cierre: Las fuentes lumínicas corresponderán a las instalaciones de faenas en el Sector Puerto y frentes de trabajo asociados al desmantelamiento de todas las obras del Sector Puerto y Sector de Obras Lineales. La iluminación será con focos LED, alimentados mediante generadores eléctricos.

Se aclara que el cuadro siguiente contiene todas las obras y/o partes que componen el proyecto tanto en fase de construcción como de operación (Ver Cuadro siguiente):

Cuadro Resumen iluminación exterior

DESCRIPCIÓN LUGAR	TIPO	TEMP. COLOR (°K)	POTENCIA	TIPO DE MONTAJE	ENCENDIDOS	ALTURA
FUENTES FIJAS						
Construcción Faena						
Iluminación Faena General	LED	3000	500 W	Estructura/Poste	Manual	Variable
Iluminación Faena zona individual	LED	3000	150 W	Estructura/Poste	Manual	variable
Iluminación Vial						
Iluminación caminos principales	LED	3000	150 W	Poste	Crepuscular	12 m
Iluminación caminos interiores	LED	3000	100 W	Poste	Crepuscular	10 m
Iluminación caminos Caleta	LED	3000	60 W	Poste	Sensor mov.	5,5 m
Areas Industriales						
Estacionamiento camiones Generales	LED	3000	150 W	Poste-torre	Crepuscular	15 m
Estacionamiento camiones Edificios	LED	3000	65 W	Poste	Crepuscular	8 m
Terminal área fertilizantes	LED	3000	65 W	Poste	Crepuscular	8 m
Terminal área graneles limpios	LED	3000	65 W	Poste	Crepuscular	8 m
Terminal área desaladora sector tierra	LED	3000	65 W	Poste	Crepuscular	8 m
Terminal área desaladora sector Mar	LED	3000	60 W	Poste	Sensor mov.	5,5 m
Edificio Administrativo	LED	3000	65 W	Poste	Crepuscular	8 m
Contenedores y carga general	LED	3000	150 W	Poste-torre	Crepuscular	15 m
Contenedores y carga general	LED	3000	65 W	Poste	Crepuscular	8 m
FUENTES MOVILES						
Embarcaciones Mayores	LED					
Remolques menores	LED					
Camiones	LED	3200	30 W	Móvil	Manual	No aplica
Vehículos Livianos	LED	3200	30 W	Móvil	Manual	No aplica

Fuente: INERCO, 2025.

Además, en el Anexo 7.1 de la Adenda Excepcional se presenta una nueva versión del documento “Análisis de Riesgo de Avifauna por fuentes lumínicas fijas y móviles” en donde se incorporan en el análisis de eventual afectación por fuentes lumínicas, al total de especies de avifauna registradas en la línea de base del Proyecto que eventualmente puedan verse afectado por la operación del Proyecto, no solo considerando especies con categoría de conservación vigente, sino también otros aspectos de singularidad. Cabe mencionar que en el área de Proyecto no se observó actividad de especies endémicas o que presenten rangos de distribución restringidos. A la vez, no se presentan especies con requerimientos específicos de hábitats para completar sus ciclos reproductivos, y que se encuentren contenidos al interior del Área de Influencia del Proyecto. Todas las especies presentan amplios rangos de distribución, siendo algunas de estas de distribución global.

Del total de especies de avifauna registradas en la elaboración de la línea de base del Proyecto, una es considerada como de aquellas sobre las cuales la contaminación lumínica tiene mayor incidencia negativa, y corresponde a Pelecanoides gamotii (Yunco), especie que además es considerada En Peligro (DS N° 79/2018 MMA) por el Reglamento de Clasificación de Especies Silvestres. El resto de especies registradas en el Área de Influencia del Proyecto, y que presentan categorías de conservación vigentes de amenaza (Cuadro N° 3.2 del Anexo “Análisis de Riesgo de Avifauna por fuentes lumínicas fijas y móviles), revisado los antecedentes, no muestran tener especial riesgo de afectación por contaminación lumínica, y sus

amenazas están principalmente relacionadas a la intervención directa de sus hábitats reproductivos asociados a las áreas costeras y próximas a estas (islotes).

Revisado los antecedentes sobre el tipo de iluminación específica que es especialmente nociva para las especies en mayor grado susceptibles de sufrir afectación por contaminación lumínica, se reporta que los espectros más perjudiciales para las aves corresponden aquellos por sobre los 6000°K, asociados a la luz azul. En este sentido, cabe mencionar que el Proyecto contempla un diseño de iluminación ajustado a la norma vigente, y que restringe el uso del tipo de iluminación nociva para la avifauna, por lo cual no se espera que existan efectos adversos para la avifauna relacionados a contaminación lumínica. Se considerarán las indicaciones y recomendaciones que se establecen en la Guía para la Iluminación Amigable con Aves Marinas en Chile (2022), en la cual se enumeran una serie de recomendaciones a ser implementadas en áreas industriales destinadas a minimizar la probabilidad de afectación de individuos de avifauna en general, y especies de interés en particular.

Con relación a las fuentes móviles tales como las embarcaciones mayores, estas se estiman en máximo una (1) por terminal al día y de acuerdo a lo señalado en la respuesta 7.6 de la Adenda 2, se considera como medida tanto para embarcaciones menores como mayores, minimizar el uso de luces, usando sólo las que permitan la ejecución de las actividades de carga y descarga en las embarcaciones de forma segura, con la finalidad de minimizar cualquier afectación en el comportamiento de la avifauna. Además, se minimizará el uso de luminarias en el sector de los módulos de desalinización, reduciendo a luces a nivel de piso, que tenga como fin sólo el acceso a ese módulo en caso de ser requerido, durante la noche.

De igual manera, el resto de las fuentes móviles tales como embarcaciones, vehículos livianos y camiones, se minimizará el uso de luces considerando para las luminarias a utilizar por el proyecto en su operación los siguientes criterios de diseño:

- Uso de sensores de movimiento en las iluminarias, de modo que éstas estén encendidas sólo en el caso de la presencia de personal en el sector.
- El tipo de luz de las luminarias debe ser luz LED en el rango amarillo a ámbar, cálida. Las luces LED a utilizar serán del tipo alumbrado público certificados según DS N°43/2012.
- Las luminarias estarán cubiertas y dispuestas de forma de evitar que la emisión de la luz pase por encima de la horizontal del foco, y que vaya hacia el cielo.
- Se evitará la instalación de superficies reflectivas en los sectores donde se instalen las luminarias.

Además, respecto a la contaminación lumínica que podría generar el Proyecto, se aclara que, la luminaria que será utilizada en el Proyecto cumplirá con los umbrales de emisión establecidos en los Art. 6°, 7° y 8° del Decreto 43, que establece la norma de emisión para la regulación de la contaminación lumínica. El Titular informará al Sistema Nacional de Información de Fiscalización Ambiental de la Superintendencia del Medio Ambiente mediante ingreso electrónico al portal del Registro de Emisiones de Transferencia de Contaminantes de la copia del certificado de laboratorio autorizado por la SEC y la cantidad de fuentes emisoras a instalar.

Cabe destacar que todas las luminarias empleadas al exterior cumplirán estrictamente con la norma de contaminación lumínica D.S. N°686/1998.

183. Observante: Liliana Andrea Cancino Cardoza 21 (Observante 283)

Observación:

- **El Titular debe entregar la planilla de cálculo de las emisiones en formato editable (.xls) y con las fórmulas automáticas. Esto último es de gran relevancia ya que con la información entregada no se puede verificar el correcto cálculo de las emisiones.**

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado se informa que en Adenda Excepcional se adjunta en Apéndice 13.1 las planillas en formato editable con la estimación de emisiones del Proyecto.

184. Observante: Cristina Andrea Díaz Díaz 3 (Observante 284)

Observación:

- **El Titular deberá presentar una actualización de la línea de base de flora y vegetación (Plantas) tomando en consideración el fenómeno del desierto florido, el cual alberga especies únicas de flora. En base a lo anterior, deberá presentar una reevaluación del impacto ambiental, y proponer medidas de mitigación, reparación y/o compensaciones adecuadas.**

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con la observación planteada, es importante señalar que la Línea de Base de Flora y Vegetación ha sido adecuadamente caracterizada, considerando las especificidades del fenómeno del desierto florido, el cual alberga especies únicas de flora. Esta línea de base incluye un alto número de campañas de muestreo, de las cuales se destaca la ejecutada en septiembre de 2022, orientada a la evaluación de geófitas, ya que, a través de esta campaña, se logró capturar las especies únicas mencionadas, incluyendo aquellas características del desierto florido debido a la expresión del fenómeno en dichas fechas.

El diseño de muestreo utilizado fue un muestreo estratificado dirigido, centrado en las formaciones vegetales que indican condiciones ambientales propicias para la aparición de geófitas. Este enfoque es adecuado, ya que las formaciones vegetales reflejan la interacción entre el sustrato y la humedad atmosférica, factores clave para la proliferación de estas especies. Aunque en algunas áreas no se registraron las especies mencionadas, esto se debe a la naturaleza cíclica de las geófitas, influenciada por las condiciones climáticas particulares durante las diferentes campañas de terreno. El muestreo priorizó áreas con mayor sensibilidad ecológica dentro de la zona de influencia del proyecto, tomando en cuenta tanto la vegetación dominante como las características ambientales de cada área.

A continuación, se presenta un resumen de las campañas ejecutadas a lo largo del Estudio de Impacto Ambiental (EIA), que respalda la correcta caracterización de la flora y vegetación en el área de intervención:

Cuadro. Campañas ejecutadas a lo largo del EIA.

CAMPAÑA	FECHA	TEMPORADA	N° PROFESIONALES
Campaña 1	2-6 octubre 2017	Primavera	2 Profesionales
Campaña 2	27-30 noviembre 2017	Primavera	2 Profesionales
Campaña 3	5-8 junio de 2018	Otoño	6 Profesionales
Campaña 4	9-12 septiembre de 2018	Invierno	4 Profesionales
Campaña 5	7-10 enero de 2019	Verano	4 Profesionales
Campaña 6	10-16 octubre de 2019	Primavera	6 Profesionales

Campaña 7	17-21 diciembre de 2019	Primavera	4 Profesionales
Campaña 8	Mayo de 2021	Otoño	-
Campaña 9	Diciembre de 2021	Primavera	8 Profesionales
Campaña 10 (Informe geófitas)	11-15 septiembre 2022	Invierno	-

Fuente: INERCO, 2025.

En cuanto a los impactos evaluados, los significativos corresponden a: IFVC-01: Pérdida de superficie de formaciones vegetales con presencia de flora en categoría de conservación; IFVC-03: Pérdida de individuos de flora en categoría de conservación (cactáceas) por emplazamiento de obras y IFVC-04: Pérdida de individuos de flora en categoría de conservación (arbustivas) por emplazamiento de obras. Todos ellos ocurren en Sector Puerto y Sector Obras Lineales. Cabe señalar que existe un impacto no significativo el cual corresponde a: IFVC-02: Pérdida de individuos de flora en categoría de conservación (herbáceas) por emplazamiento de las obras, el cual ocurre en las obras lineales.

En cuanto a las medidas para hacerse cargo de dichos impactos significativos, se considera como medidas de mitigación, dos acciones para reducir la pérdida de biodiversidad por efecto de las obras del Proyecto. La primera corresponde a un enriquecimiento y la segunda a la mantención de un 1,05 ha de vegetación bajo la servidumbre eléctrica, la cual no se encuentra sujeta a corta ya que la altura de los individuos no interfiere con el cableado. La actividad de enriquecimiento queda determinada por la plantación de un total de 107 individuos, de los cuales 60 individuos son de Copiapoa echinata y 47 individuos de Eulychnia breviflora (densidades de plantación 102 ind/ha) y se realiza en la misma área. Como medida de reparación también se consideran dos acciones, la primera es la restauración/revegetación de una superficie de 43,10 [ha] de obras temporales luego de su liberación. Por otra parte, la segunda acción de reparación corresponde al establecimiento de cercos vivos de especies columnares, para lo cual se contempla el establecimiento de 10.000 individuos de Eulychnia sp., en las áreas denominadas en forma genérica como N°14, las cuales se emplazan el los contornos de tres sectores de obras del proyecto., con una superficie conjunta que asciende a las 0,5 [ha] (se considera la plantación en hileras múltiples con un espaciamiento en torno a 0,5 m entre individuos).

Con la implementación de estas medidas, se espera recuperar una superficie de 44,65 ha dentro del área intervenida, con al menos 13.470 individuos en categoría de conservación (con una tasa de mortalidad aceptable del 10%) y una cobertura estimada del 16,96%. A pesar de estos esfuerzos, se prevé que persistan impactos residuales, especialmente en el indicador relacionado con el número de individuos en categoría de conservación. Dado que los impactos provocados por las obras permanentes no pueden ser completamente reparados, los individuos faltantes serán compensados fuera del área intervenida pero dentro del continuo vegetacional, en una zona donde no se realizarán futuras intervenciones. Esta medida asegura que las acciones implementadas en esa área tendrán un efecto permanente, garantizando la protección de los individuos reubicados. Para esto se propone como medida de compensación se propone la reforestación de 5 sitios deprimidos en biodiversidad. Estos sitios abarcan una superficie total de 328,1 ha. La implementación de esta medida de compensación se traducirá en la protección de al menos 156.528 individuos en categoría de conservación, lo que incluye tanto los individuos iniciales como los 92.377 individuos relocalizados, alcanzando una cobertura estimada del 30%.

Adicionalmente, como medida voluntaria, el Proyecto propone la Exclusión y Preservación de 799,19 ha dentro del Sitio Prioritario para la Conservación de la Biodiversidad Quebrada Morel. Esta acción refuerza las medidas de compensación, promoviendo la conservación de la biodiversidad en un área de alto valor ecológico.

A partir de las pérdidas residuales y ganancias compensadas se realizó el balance de la biodiversidad, calculada como [ganancia de biodiversidad – pérdida de biodiversidad]. Los resultados muestran que las medidas de compensación implementadas serían suficientes para hacerse cargo de los impactos residuales generados por la ejecución del Proyecto, tanto en términos de superficie como de calidad.

Para un mayor detalle de cada una de estas acciones ver: Anexo 8.1. Actualización Plan de Manejo Biológico Flora y Vegetación; Capítulo 7. Predicción y Evaluación del Impacto Ambiental del Proyecto o Actividad y Capítulo 3. Línea de Base.

En conclusión, la Línea de Base de Flora y Vegetación cuenta con una caracterización adecuada, respaldada por las diversas campañas de muestreo realizadas a lo largo del Estudio de Impacto Ambiental. La evaluación de impactos es exhaustiva y se ha propuesto un conjunto de medidas de mitigación, reparación y compensación que son coherentes con los impactos identificados, con el objetivo de preservar y recuperar la biodiversidad en las áreas afectadas por el Proyecto.

Además, todas estas acciones cumplen con la normativa ambiental vigente y han sido evaluadas por las autoridades competentes, quienes no han emitido observaciones adicionales respecto a la caracterización de la línea base, así como de la evaluación de impactos ni las medidas propuestas. Por lo tanto, se puede afirmar con certeza que el Proyecto está alineado con los requisitos ambientales establecidos y contribuye de manera significativa a la conservación de la biodiversidad en la región.

185. Observante: Liliana Andrea Cancino Cardoza 22 (Observante 285)

Observación:

- **Se solicita al Titular analizar la relación entre los niveles SEL y SPL dentro de la Bahía Chasco y Bahía De Maldonado. Esto último, en consideración que varios autores han descrito relaciones entre ambas unidades (ej. McCauley et al., 2000)).**
- **Cherrier et al. (2022) registraron más de una decena de vocalizaciones que emitía Chelonia mydas por lo que se sugiere una comunicación intraespecífica. Debido a que el enmascaramiento no se ha abordado en el Anexo 6.3, el Titular debe complementar el análisis de los umbrales conductuales considerando esta información**.

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

Respecto a la relación de los descriptores SEL (Sound Exposure Level, Nivel de Exposición Sonora) y SPL (Sound Pressure Level, Nivel de Presión Sonora), es necesario comenzar por definir cada uno:

$$SEL_{cum} = SPL + 10 \cdot \log_{10}(T)$$

Donde T es la duración en segundos del ruido.

El SPL es una medida de la presión sonora en un instante específico. Se expresa en decibelios (dB) y describe la intensidad del sonido en un momento determinado. Es comúnmente utilizado para representar la magnitud instantánea del sonido.

El SEL, en cambio, representa la energía total del sonido acumulada durante un evento o período de tiempo determinado. También se expresa en decibelios, pero a diferencia del SPL, integra tanto la intensidad del sonido como su duración, proporcionando un valor único que refleja la exposición sonora total.

Dicho esto, el SEL se calcula a partir del SPL, integrando este último a lo largo del tiempo. En otras palabras, el SEL incorpora el efecto de la duración del sonido, lo que lo convierte en una medida más completa en contextos donde la exposición temporal es relevante. Una de las fórmulas más utilizadas para relacionar ambos descriptores es la siguiente:

Por otra parte, el SEL se utiliza comúnmente para estimar efectos fisiológicos en las especies, tales como el desplazamiento del umbral auditivo, ya sea de carácter temporal o permanente. En cambio, el SPL se emplea principalmente para evaluar posibles afectaciones conductuales.

En respuesta a lo señalado respecto de la investigación realizada por Charrier et al., 2022, efectivamente lograron evidenciar al menos 10 tipos de sonidos emitidos en 11 individuos juveniles de Chelonia mydas (desde pulsos hasta sonidos complejos). En base a sus resultados, los autores sugieren la posible existencia de comunicación acústica intraespecífica entre ejemplares de Chelonia mydas. Si bien, los autores no pudieron asociar ningún comportamiento o actividad específica a las emisiones vocales registradas, sí observaron que los "Tocs" (un tipo de sonido de pulso, ver detalles en Tabla 2 en Charrier et al., 2022) se detectaron principalmente cuando las tortugas marinas verdes juveniles descansaban en el fondo marino, y los "squeak o chirridos" podrían estar asociados cuando los ejemplares se preparan para nadar hacia la superficie para salir a respirar.

Los sonidos o "llamadas" emitidos por los ejemplares juveniles de tortuga verde oscilaron en un rango desde 95 hasta 133 (dB re1 µPa RMS) similar a lo registrado por otros autores en individuos juveniles de tortugas verdes (rango desde 85 hasta 157 dB re-1 µPa RMS, según Piniak et al. 2016.

Si bien, algunos de los sonidos registrados en individuos juveniles de Chelonia mydas en la investigación de Charrier et al., 2022, se encuentran bajo el umbral de afectación conductual para Ch. mydas utilizado en el Estudio de Ruido Submarino – Proyecto Copiaport-E, (presentado en el Anexo 7.2 de la presente Adenda Extraordinaria), y definido según Finneran et al., 2017, es muy importante señalar que de acuerdo a los resultados del seguimiento satelital en ejemplares de Chelonia mydas en Bahía Chascos, los registros de detección satelital de los ejemplares, en el rango categorizado como de alta a media densidad se acotaron al sector de Playa La Hedionda, donde se registraron la mayor densidad de localización de los ejemplares, mayor frecuencia de presencia del ejemplares en este sector de Playa La Hedionda (ver detalles en Anexo 4-7 de la Adenda I del EIA); lugar que ha sido reconocido como hábitat de relevancia para la especie en el Estudio de Ruido (Anexo 7.2 de la presente Adenda), asociado principalmente a actividades de descanso y alimentación de los ejemplares; y donde no se contemplan obras ni actividades a ejecutar por el proyecto CopiaPort-E. De acuerdo con los resultados de las modelaciones de fuentes de ruido del Proyecto sobre tortugas éste arrojó que las áreas de afección conductual en fase de construcción y fase de operación no interceptan el hábitat relevante definido para los ejemplares de Chelonia mydas presente en el sector de playa La Hedionda.

Cabe además señalar que, en el caso del uso de tronaduras a realizar durante la fase de construcción en el área de dragado, y en el caso del hincado de pilotes del Terminal Multipropósito, el proyecto en su diseño incorpora para las faenas la implementación de barrera de burbujas que ejercerá un efecto de amortiguador acústico, dispersando y atenuando las ondas sonoras que se propagan a través del agua.

Finalmente, también es importante considerar, que el Proyecto considera como Compromisos Voluntario la implementación de un Protocolo de avistamiento y espera, en el cual, si como resultado del avistamiento previo a la fase de construcción, se observan individuos de Chelonia mydas dentro del área de afectación fisiológica y conductual, solo se esperará a que el individuo se retire del lugar, para iniciar las obras. Además, el proyecto considera un protocolo de inicio gradual de actividades (soft start) siguiendo las recomendaciones según "Guidance on underwater noise mitigation measures". ACCOBAMS- -MOP8/2022/Inf4, de diciembre 2022 (v 3.1), de manera que se prevé que, una vez iniciada las obras, de manera natural los ejemplares de Chelonia mydas actuarán con alguna conducta de no acercamiento, continuando su preferencia en el sector de Playa La Hedionda a lo contrario de acercarse al sector proyectado para el emplazamiento de las obras del Proyecto.[16]

---

[16] Charrier I., L. Jeantet, L. Maucourt, S. Régis, N. Lecerf, A. Benhalilou, D. Chevallier (2022) First evidence of underwater vocalizations in green sea turtles Chelonia mydas. Endangered Species Research 48:31-41. https://doi.org/10.3354/esr01185

186. Observante: Liliana Andrea Cancino Cardoza 23 (Observante 286)

Observación:

- **En el acápite 4.3 del Anexo el Titular señala "Otras especies como chungungos, lobos marinos y pingüino realizan actividades vitales como alimentación, reproducción en roqueríos e islotes mayoritariamente y no en el medio submarino, los potenciales efectos conductuales y fisiológicos asociados al proyecto han sido abordados en el estudio de ruido sobre la fauna terrestre considerando que los hábitats relevantes para estas especies no son submarinos" (énfasis agregado). Al respecto, cabe señalar que el Anexo 3.2 de la Adenda complementaria se registró actividades de alimentación de Spheniscus humboldti y Otaria byronia. Así también, el mismo anexo señala que "Durante el transecto de navegación costero y pelágico no fueron avistados cetáceos (ballenas, delfines), mustélidos (chungungo), así como de Chelonia mydas,sin embargo, no se descarta su presencia en el sector de estudio debido a sus hábitos alimentarios o que utilicen el sector como tránsito". Cabe recordar que el acápite 3.13 de la LB del EIA, si se registraron cetáceos y mustélidos. Con lo anterior, el Titular deberá integrar en la evaluación de impacto por ruido a los mamíferos marinos y a Spheniscus humboldti.**

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado se debe indicar que si bien las especies de chungungos, lobos marinos y pingüinos no realizan sus actividades vitales de nidificación y reproducción en medio submarino sino en roqueríos e islotes donde se concentran para ello; en la revisión del estudio de ruido submarino que se incluye en esta Adenda se incorpora la predicción y evaluación de impactos para dichas especies y se delimitan las áreas de afectación fisiológicas y conductuales (Anexo 7.2 del Adenda Excepcional)

Para el caso del Pingüino de Humboldt (Spheniscus humboldti) su actividad de caza es submarina, prefiriendo áreas cercanas a Isla Cima Cuadrada, Islote "Cachitos" e islotes de Punta Cachos, habiéndose acotado un hábitat relevante en el entorno de dicha Isla e Islotes en el estudio entregado como Anexo 7.2.

Por su parte el Chungungo (Lontra felina) es altamente móvil en el sector de Pajonales y Bahía Chasco. Se alimenta tanto en ambientes subacuáticos como costeros intermareales rocosos utilizando praderas de huiros, grietas y roqueríos para capturar presas como peces, crustáceos y moluscos. Para los Lobos de mar (Otaria flavescens u Otaria byronia) esta especie caza principalmente bajo el agua mediante inmersiones, teniendo un amplio rango de movimiento, incluyendo el sector de Pajonales y Bahía Chasco. Estas dos especies mencionadas son pelágicas y cazan en todo el sector del proyecto, realizan actividades de alimentación y reproducción en áreas específicas relacionadas con su comportamiento.

---

*Finneran, J.J., E.E. Henderson, D.S. Houser, K. Jenkins, S. Kotecki & J. Mulsow. (2017). Criteria and Thresholds for U.S. Navy Acoustic and Explosive Effects Analysis (Phase III). Technical report by Space and Naval Warfare Systems Center Pacific (SSC Pacific). *citado en NMFS 2023 como DON, 2017 (se refiere al mismo trabajo).

Piniak WED, DA Mann, CA Harms, TT Jones, Eckert SA (2016) Hearing in the juvenile green sea turtle (Chelonia mydas): a comparison of underwater and aerial hearing using auditory evoked potentials. PLOS ONE 11: e0159711

Para estas especies (Chungungo y Lobo Marino), que no realizan actividades de nidificación y reproducción bajo el agua, y para las que según lo expuesto no es posible delimitar una superficie submarina donde se concentren para su alimentación, la evaluación de los posibles efectos por ruido submarino ha considerado incluir en el análisis el determinar hasta donde las emisiones bajo agua pueden generar ruidos por encima del umbral de afectación fisiológica en zonas por las que eventualmente estas especies pudieran moverse para alimentarse, estableciendo dichas áreas como zonas de exclusión de forma que se asegure la no presencia de estas especies dentro de ellas mediante el correspondiente protocolo de inicio gradual de actividades (soft start) junto a observación/avistamiento a implementar para la fase de construcción.

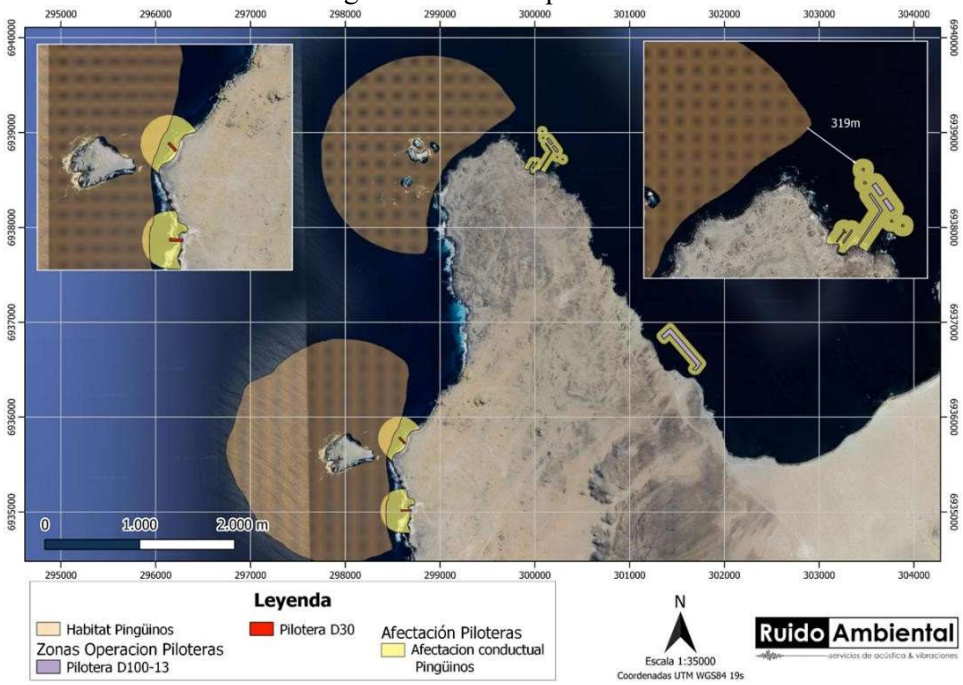
En relación con la evaluación de los impactos considerados en el EIA que guardan relación con el ruido submarino se indica lo siguiente:

- Para la fase de construcción los impactos IEM-01-CO. IEM-05-CO y IEM-06-CO, incluyen los posibles efectos por ruidos submarinos durante la construcción en mamíferos (IEM-01), pingüinos (aves marinas) (IEM-05) y tortugas (IEM-06).
- Para la fase de operación los impactos IEM-05-OP, IEM-06-OP y IEM-08-OP, incluyen los posibles efectos por ruidos submarinos durante la operación en pingüinos (IEM-05), tortugas (IEM-06) y mamíferos (IEM-08).
- Con los resultados actualizados del Estudio presentado en el Anexo 7.2 de esta Adenda se concluye lo siguiente respecto a los impactos vinculados al posible efecto por ruido submarino:

o <u>Fase de construcción:</u>

- Se mantiene la evaluación realizada para el impacto IEM-01-CO (mamíferos), calificado como no significativo (-5). Esta calificación se respalda en los resultados obtenidos, los cuales indican que no se generarán efectos fisiológicos ni conductuales sobre las especies evaluadas. En particular, las zonas donde podrían generarse ruidos submarinos durante la construcción sobre el umbral conductual, corresponden a una superficie muy reducida en comparación con el amplio territorio que estas especies ocupan para cazar y alimentarse bajo el agua. Esto se explica por su carácter pelágico, lo que implica que no existe un área submarina específica o delimitada donde tenga lugar la concentración de ejemplares para su alimentación. Tanto los chungungos como los lobos de mar pueden alimentarse en todo el sector de Pajonales - Isla Cima Cuadrada, Punta Cachos y Bahía Chasco. Gracias a su gran capacidad de desplazamiento (habilidad nadadora) y a la distribución de sus presas en toda el área, ambas especies cuentan con la posibilidad de realizar actividades de caza submarina en todo el sector.
- Se mantiene la evaluación realizada para el impacto IEM-05-CO (pingüinos), calificado como no significativo (-4), considerando que los resultados indican que no se generan efectos fisiológicos sobre el área definida como hábitat relevante para estas especies.
  Asimismo, la zona en la que pudieran producirse efectos conductuales -los cuales sería de carácter reversible- al interior de dicho hábitat es muy acotada y se limita a una superficie de aproximadamente 7 has correspondiente al área de construcción de los muelles auxiliares, destinados a la instalación de las conducciones de toma y descarga de agua asociadas a la planta desaladora. Esta área representa cerca del 2 % del total del hábitat relevante definido, tal como se muestra en la Figura siguiente que forma parte del Estudio del Anexo 7.2 de esta Adenda. Incluso en un escenario donde se aumentara su magnitud del impacto de baja (menos de 1 ha afectada) a moderada (entre 1 y 10 ha afectadas), la evaluación del impacto seguiría siendo calificada como no significativo (-6).

Figura. Afectación piloteras



Fuente: Ruido Ambiental, 2025.

Finalmente, es importante destacar que la frecuencia y duración del posible efecto conductual sobre pingüinos, asociados al ruido submarino, será muy reducida. Este efecto se limita exclusivamente a la actividad de hincado de pilotes para los muelles auxiliares en la zona de tuberías de toma y descarga, lo que tendrá una duración no superior a 3 horas al día durante un lapso estimado de 4 a 5 meses.

Adicionalmente, se implementará el protocolo soft start junto con el avistamiento/observación previamente descrita, con el fin de asegurar que no haya presencia de ejemplares de pingüinos en la zona donde podrían producirse efectos conductuales, al interior del área definida como hábitat relevante, particularmente en las cercanías de Isla Cima Cuadrada.

Con base en lo anterior, permite concluir que no es previsible que el posible efecto conductual que pueda generarse por ruido submarino durante la construcción pueda alterar las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de esta especie en la zona.

- Se mantiene la evaluación realizada para el impacto IEM-06-CO (tortugas), calificado como no significativo (-6), considerando que los resultados indican que no se generarán efectos fisiológicos ni conductuales sobre el área definida como hábitat relevante para tortugas en la zona.

o Fase de operación:

- Se mantiene la evaluación realizada para los impactos IEM-05-OP (aves) e IEM-06-OP (tortugas), calificados como no significativos, considerando que los resultados indican que no se generarán efectos fisiológicos ni conductuales sobre el área definida como hábitats relevantes para tortugas ni para pingüinos en la zona.
- Se mantiene la evaluación realizada para el impacto IEM-08-OP (mamíferos), calificado como no significativo (-7), considerando que los resultados indican que no se generarán efectos fisiológicos sobre las especies evaluadas ni tampoco efectos conductuales significativos adicionales a los ya considerados en la

evaluación realizada. Las zonas donde podrían generarse ruidos submarinos sobre el umbral conductual durante la operación —asociadas a las rutas de navegación de buques en maniobras de atraque y desatraque en los terminales— corresponden a superficies de escasa relevancia en comparación con el amplio espacio que estas especies utilizan para cazar y alimentarse bajo el agua en el área del Proyecto. Esto debido a lo ya mencionado que se trata de especies pelágicas, por lo que no existe una zona submarina específica, delimitada o circunscrita, donde se concentren ejemplares para su alimentación dentro del área de influencia del Proyecto.

187. Observante: Cristina Andrea Díaz Díaz 4 (Observante 287)

Observación:

En relación con el IEM-07-CO "Pérdida de una Proporción de Pasto Marino, Producto de Actividades Asociadas a Obras Marítimas". En la Respuesta 8.38 de la Adenda técnica se reevalúa este impacto ambiental. En virtud de lo anterior, se procede a comentar los siguientes puntos respecto a la evaluación de impactos.

- **El Titular cualificó el impacto IEM-07 con una magnitud "Baja" (1), dado a que "se proyecta una potencial pérdida de 0,25 hectáreas poblada por Zostera chilensis, siendo menor a 1 ha". No obstante, cabe aclarar que el Titular declara que la pérdida de áreas con Pastos marino representa a 0,23 ha, cálculo que proviene de la cobertura (0,1%) en las transectas TSC-4 y TSC-5 multiplicada por el área calculada en 236 ha de Pastos marino en Bahía chascos por Geotecnos (2020). En otras palabras, se multiplicó 0,001* 236 ha, teniendo como resultado las mencionadas 0,23 ha. Al respecto se observa que:**
- **El Titular erra al multiplicar la cobertura obtenida en transectas con el área total de distribución de Pastos marinos.**
- **El Titular debe entregar la cuantificación del área de ocupación de Pastos marino en el área de intervención directa y de la sedimentación/sedimentación (acreción) causada por el Proyecto.**
- **Lo anterior, tomando en consideración que es el propio Titular el que reconoce.**
- **El Titular utiliza para el cálculo de perdida de superficie transectas que no se encuentran ubicadas en el área del Proyecto, extrapolando la información sin ninguna justificación.**

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En el entendido de que la observación se origina en relación a la respuesta 8.38 de la Adenda técnica (Adenda 1), se precisa antes que todo que, el Titular reevaluó en dicha instancia los criterios de "Magnitud" y Duración" del impacto IEM-07-CO "Pérdida de una proporción de pasto marino, producto de actividades asociadas a obras marítimas" – Fase de Construcción, en la respuesta N°8.39 de la Adenda; además el titular entregó antecedentes al respecto en respuesta N°14.89 de Adenda Complementaria, donde el Titular explicó y expresó sus observaciones a cada punto comentado por el observante, respecto a la evaluación del impacto IEM-07-CO (presentada en la Adenda):

Efectivamente, en la Adenda el Titular calificó el criterio de "Magnitud" del impacto IEM-07 en categoría de 1 "Baja" dado a que se proyectó una potencial pérdida de Zostera chilensis de 0,23 hectáreas (siendo menor a 1 ha). La evaluación de este impacto fue realizada considerando todos los antecedentes respecto a la distribución y abundancia de Z. chilensis, recopilados durante 5 campañas de monitoreos realizadas hasta la instancia de la Adenda (ver respuesta 8.39, páginas 426-436 Adenda I, Proyecto CopiaPort-E). Según los resultados de Línea de base (estudios año 2019 y 2020), se evidenciaron pequeños parches aislados de Zostera chilensis en áreas colindantes al área de emplazamiento del Terminal Multipróposito

(0,1% de cobertura promedio de la especie en transectas TSC-4 y TSC-5 durante la prospección submareal en enero del 2020, resultados corroborados, además, por el estudio de teledetección realizado en enero del mismo año). En aquella evaluación, se consideró un escenario conservador y se asumió el escenario más desfavorable con la posibilidad de presencia de Z. chilensis en áreas contiguas y/o al interior del área proyectada para las obras marítimas, que constituyan pequeños parches con una cobertura promedio de 0,1% (cobertura promedio resultante de los datos de prospección submareal durante verano del año 2020, transectas TSC-4 y TSC-5 contiguas a las obras del proyecto). Este porcentaje representaría 0,23 hectáreas con presencia de Zostera chilensis, calculadas en relación con la superficie total cubierta para esta especie en Bahía Chascos (234,64 ha según resultados de teledetección realizada en enero 2020, Geotecnos 2020).

En relación con lo indicado por el observante que "El Titular erra al multiplicar la cobertura obtenida en transectas con el área total de distribución de Pastos marinos. El Titular debe entregar la cuantificación del área de ocupación de Pastos marino en el área de intervención directa y de la sedimentación/sedimentación (acreción) causada por el Proyecto. Lo anterior, tomando en consideración que es el propio Titular el que reconoce". El Titular aclaró que, si bien, la proyección realizada de la cobertura promedio de Z. chilensis de 0,1%, en relación a la superficie total cubierta para esta especie en Bahía Chasco (234,64 hectáreas), no fue la proyección más idónea. Esta relación se realizó considerando un escenario más conservador, asumiendo como supuesto que la cobertura de Z. chilensis obtenida en las áreas colindantes al área proyectada para el Terminal multipropósito (0,1% de cobertura) serían de similar magnitud, en el caso de existir presencia de la especie en áreas contiguas al área prospectada, es decir, al interior del área del Terminal Multipropósito.

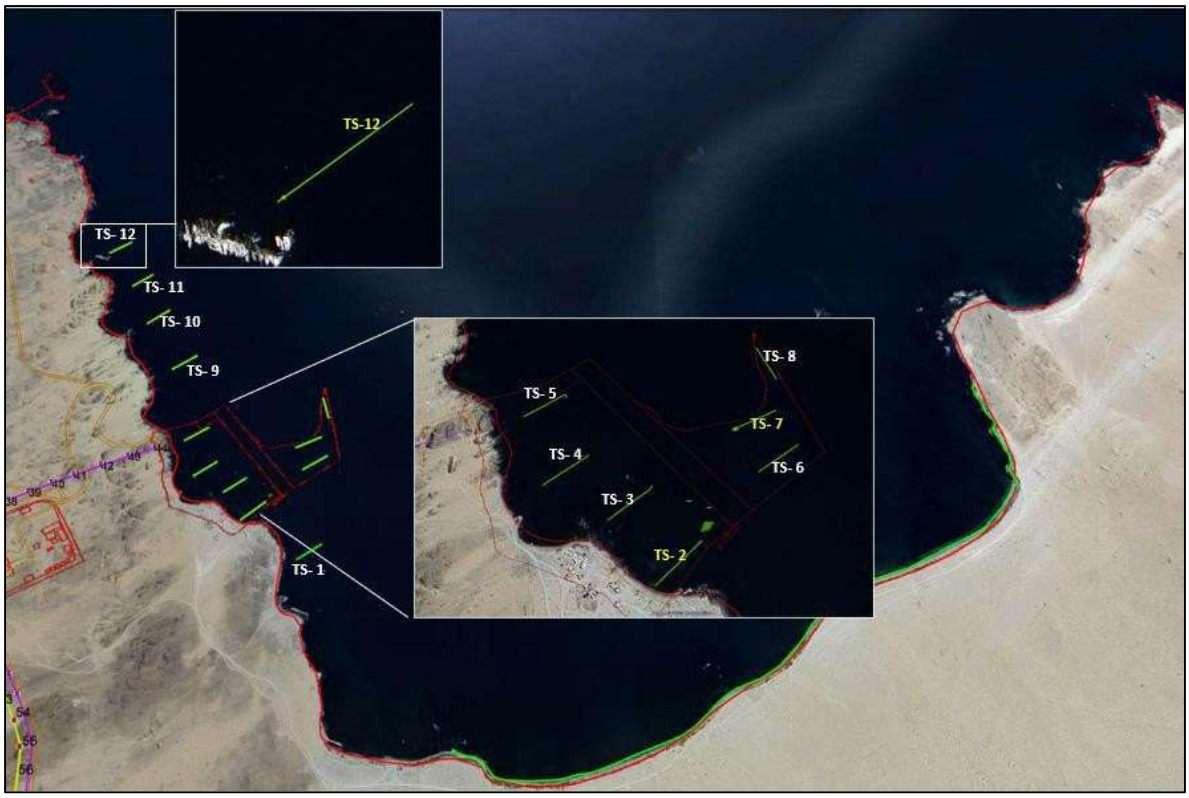
El Titular coincide con el observante, en que la cuantificación de Z. chilensis debe realizarse en el área de intervención directa por efecto del proyecto, por lo que se acogió conforme la observación. No obstante, a lo anterior, el Titular resaltó, que durante la Línea de base, el estudio de teledetección efectuado en enero del año 2020, consideró toda el área de Bahía Chasco, con un área prospectada de aproximadamente 13.5 km², donde los resultados coincidieron a las prospecciones submareales realizadas durante la Línea de Base (año 2019 – 2020), determinando que Z. chilensis se distribuye al interior de Bahía Chasco, localizándose preferentemente en sectores NE de Bahía Chasco, y presentándose en pequeños "parches" en el sector NW de la Bahía.

A los resultados de cobertura, distribución y biomasa de pasto marino obtenidos en Bahía Chasco durante los estudios realizados en la Línea de base, expuestos en el EIA y Adenda 1 del proyecto, el Proponente aportó nuevos antecedentes, y expuso en la Adenda Complementaria la condición y cobertura actual de Zostera chilensis en las áreas contempladas para el emplazamiento de las obras del proyecto. De esta manera, en otoño de 2023 (17 y 31 de mayo del 2023) se realizó una prospección submareal mediante buceo autónomo, en 17 transectas de 100 metros lineales cada una, ubicadas perpendiculares a la línea de costa (12 transectas fueron desplegadas en Bahía Chasco, y 5 transectas posicionadas en el Sector de Pajonales). Se determinó la cobertura del pasto marino a través de un monitoreo no destructivo, donde se fotografió el contenido de cada cuadrícula (0,25 m²) y posteriormente se realizó un análisis de cada registro fotográfico para obtener la cobertura (ver detalles metodológicos en Anexo 3.8 "MEMO-COPIAP3/0823"- "Complementa estudio de Línea de base del medio marino, mediante la actualización de las praderas de algas (M. pyrifera y L. trabeculata) y de pasto marino (Z. chilensis) en el sector del Proyecto Copiaport-E" en la Adenda Complementaria.

Los resultados de la prospección realizada en otoño 2023, determinaron que Z. chilensis estuvo presente en 3 de las 17 transectas evaluadas, estando presente solo en las transectas TS-2, TS-7 y TS-12 en Bahía Chasco, con coberturas que resultaron ser extremadamente bajas (i.e. < 0,01 % del área prospectada, Ecotecnos 2023). La prospección arrojó pequeñas áreas o "parches" con escasa presencia de pasto marino en su interior. En la transecta TS-2 (posicionada dentro del área proyectada del Terminal Multipropósito del Proyecto) se identificó un área delimitada de aproximadamente 308 m² con escasa presencia de pasto marino; en la transecta TS-7 (transecta posicionada al interior del área proyectada para el dragado) se registró un área delimitada de aproximadamente 131 m², con escasa presencia de pasto marino; y en transecta TS-12 (posicionada en sector NW de Bahía Chasco, sin obra asociada del proyecto) se registró una pequeña área de aprox. 8,77 m² con escasa presencia de pasto marino en su interior (Ecotecnos 2023). En las tres áreas identificadas se registró una cobertura extremadamente baja de pasto marino (< 0,01 % del área prospectada) con presencia en su interior de aislados y finos tallos de Z. chilensis. Considerando las pequeñas áreas identificadas con presencia de pasto marino durante campaña de otoño 2023, que se sobreponen con las áreas proyectadas para obras marítimas del proyecto se estimó una pérdida de Z.

chilensis en un área total de 439 m² (0,0439 hectáreas), lo anterior, considerando las áreas donde se proyecta el emplazamiento del sector de dragado y Terminal Multipropósito del Proyecto.

Figura Ubicación de áreas con presencia de *Z. chilensis* en transectas prospectadas en campaña de otoño 2023. Proyecto CopiaPort-E.



Líneas verdes: transectas de prospección de pasto marino en otoño 2023. Polígonos verdes: áreas acotadas con presencia de pasto marino en campaña de otoño 2023. Transectas TS-2, TS-7 y TS-12 en amarillo, corresponde a transectas donde se registró la presencia de Z. chilensis ((< 0,01 % del área prospectada).
Fuente: Ecotecnos 2023.

Finalmente, en respuesta a la observación señalada por el observante: "El Titular debe entregar la cuantificación del área de ocupación de Pastos marino en el área de intervención directa y de la sedimentación/sedimentación (acreción) causada por el Proyecto. Lo anterior, tomando en consideración que es el propio Titular el que reconoce". El Titular aclaró al respecto:

- Sobre la base de los resultados obtenidos a partir de la Modelación de Suspensión de sedimentos (Transporte Litoral), presentados en el Anexo 4.3 A del Estudio de Impacto Ambiental, se visualiza una acumulación de sedimentos en el sector inferior de Bahía Chasco, concordante con la playa que se encuentra en dicho sector y que fue reportada por los especialistas de Ecotecnos S.A. en el desarrollo de los estudios de Línea de base efectuados en invierno del año 2019 y verano del año 2020. La Modelación efectuada permitió estimar que, la playa formada en el bolsón de la bahía no se vería afectada en su estabilidad, es decir, no se vería sometida a procesos de erosión y continuaría su funcionamiento tal como lo ha desarrollado hasta la fecha.
- Como lo señala el observante, el Titular reconoció, que los resultados de Modelación de Suspensión de sedimentos (Transporte Litoral), presentados en el Anexo 4.3 A del EIA dan cuenta que, en el extremo norte contiguo al terminal multipropósito, cuando se proyecta la operación a 50 años de esta infraestructura portuaria, se espera una acumulación significativa de sedimentos, los que harían variar el lecho en 2 metros

y podrían producir una playa. Es importante señalar, que el Titular consideró este antecedente dentro de las causas de impacto ante la potencial pérdida de Zostera chilensis por efecto de las obras del proyecto, razón por la cual, además fue pertinente considerar la cobertura de pasto marino registrada en transecta TSC-4, ubicada a aproximadamente 37 metros al norte de la explanada de respaldo del Terminal Multipropósito (durante campaña de Línea de Base en verano del año 2020), donde se registró una cobertura promedio de 0,1 %, valor que fue considerado para la determinación de la potencial pérdida de Z. chilensis por efecto de las obras del Proyecto.

- Además, el Titular resaltó que, en la campaña complementaria a la Línea de Base, efectuada en mayo del año 2023, no se registró presencia de pasto marino en las transectas (TS-9, TS-10 y TS-11) ubicadas al norte del área proyectada para el emplazamiento del Terminal Multipropósito, coincidente con el sector donde se formaría "la playa" a 50 años de operación del Terminal Multipropósito establecido en Anexo 4.3 A del EIA.
- Complementando lo anterior descrito, es pertinente señalar, que el Plan de Vigilancia Ambiental propuesto para el Proyecto, así como también, en el PAS del artículo 119 (Anexo 10.1 y Anexo 5.3 de la Adenda Complementaria, respectivamente), incluye un levantamiento previo a la fase de construcción del Proyecto, en comunidades submareales de fondos blandos y la determinación de stock de Zostera chilensis. Esta evaluación de stock previo a la fase de construcción permitirá validar y corroborar la potencial pérdida de Zostera chilensis en el área proyectada donde se formaría "la playa" a 50 años de operación del proyecto, por efecto de acumulación de sedimentos en el sector norte contiguo al Terminal Multipropósito.

Respecto a la extrapolación, como se explicó anteriormente, el Proponente aclaró, que si bien, la proyección realizada de la cobertura promedio de Z. chilensis de 0,1%, en relación a la superficie total cubierta para esta especie en Bahía Chasco (234,64 hectáreas) en la calificación del impacto IEM-07-CO en la Adenda, no fue la proyección más idónea, esta relación se realizó considerando un escenario más conservador, asumiendo como supuesto que la cobertura de Z. chilensis obtenida en las áreas colindante al área proyectada para el Terminal multipropósito (0,1% de cobertura) serían de similar magnitud, en el caso de existir presencia de la especie en áreas contiguas al área prospectada, es decir, al interior del área del Terminal Multipropósito.

Por último, es importante señalar que, los antecedentes expuestos en los párrafos precedentes son presentados nuevamente en la presente Adenda Excepcional, con el objetivo de dar respuesta a lo consultado por el observante, dado que la observación se originó en base a la primera evaluación del impacto IEM-07-CO presentada en el EIA, y consultado a partir del primer ICSARA. No obstante, a lo ya indicado, en la presente Adenda Excepcional el Proponente presenta nuevos antecedentes, complementando los resultados de las campañas de monitoreo realizadas hasta la Adenda Complementaria (resultados de cobertura de Zostera chilensis desde el año 2019 al año 2023), con resultados de determinación de coberturas de pasto marino en Bahía Chasco en campaña de monitoreo realizada en invierno 2024. En base a los resultados de presencia y abundancia de la especie en las áreas donde se proyecta el emplazamiento de las obras marítimas del Proyecto, el proponente presenta una actualización del impacto IEM-07-CO en la observación N°7.9 del Adenda Excepcional.

188. Observante: Liliana Andrea Cancino Cardoza 25 (Observante 288)

Observación:

- **Hago mías estas observaciones y solicito al titular dar respuestas al adjunto en su totalidad.**
- **Anexo:EIA_COPIAPORT_E___OBSERVACIONES_PAC._Ver_0.pdf**

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado véase respuesta 159 del presente documento que corresponde al Observante N°259, correspondiente al Anexo 13.1 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas actualizadas al *Informe EIA_COPIAPORT_E__OBSERVACIONES_PAC._Ver_0.pdf* de Chile Ambiental (Observaciones Ciudadanas, PAC EIA Proyecto Copiaport-E).

189. Observante: Liliana Andrea Cancino Cardoza 26 (Observante 289)

Observación

- **Documento - 2024/02/07/2449-55be-481f-bf43-75b96b1199f3 (sea.gob.cl)**

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado véase respuesta 172 del presente documento que corresponde al OObservante N 273

190. Observante 290: Liliana Andrea Cancino Cardoza 27 (Observante 290)

Observación:

- **Documento - 2024/02/07/4011-36fc-4961-ae25-9416ba4c8d59 (sea.gob.cl)**

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En respuesta a la solicitud se puede informar que se ha elaborado la planilla solicitada en formato Excel denominado "Herbáceas y Desierto Florido", adjunto en el Apéndice 13.2 del Adenda Excepcional, donde se realiza una comparación de las especies herbáceas registradas en cada campaña de Línea de Base con las reportadas en el Anexo 3.13, identificando cuáles están asociadas al fenómeno del Desierto Florido y cuáles no.

Es relevante mencionar que el notable aumento en la diversidad de especies se relaciona directamente con la campaña complementaria efectuada entre el 11 y el 15 de septiembre de 2022, periodo en el cual se produjo el fenómeno del Desierto Florido en la región. Este fenómeno, que es temporal y natural, permitió la identificación de una amplia variedad de especies herbáceas que no habían sido documentadas previamente.

La información proporcionada en la Adenda complementaria, especialmente en el Anexo 3.13, revela varias especies importantes que no fueron registradas en la Línea de Base inicial debido a su naturaleza temporal. Esto pone de manifiesto que la reciente campaña logró captar datos significativos producto del fenómeno del Desierto Florido, lo que fue considerado en la evaluación de los impactos ambientales, y para los cuales se proponen las respectivas medidas de mitigación y compensación.

191. Observante: Cristina Andrea Díaz Díaz 5 (Observante 291)

Observación:

- **Se solicita al Titular la identificación y caracterización de todas las fuentes lumínicas consideradas por el Proyecto, así como la cobertura georreferenciada digital (kmz y shp) de las distintas fuentes, sean estas del tipo estacionaria y/o móvil (ej. áreas/zonas de fondeo, fondeo a la gira, zona de espera tránsito áreas de maniobras, tránsito vehicular). En base a esta información, y a la topografía y batimetría del área de emplazamiento del Proyecto. Se solicita la elaboración de un análisis que permita definir el área de influencia de la luminaria a utilizar por el Proyecto, con el fin de realizar la correcta caracterización ambiental con representatividad espacio temporal, para la posterior evaluación de impactos. El análisis debe ser concordante con diversos estudios científicos (ej. Forbes et al., 2019; Berge et al., 2020; Ehrenfeld y Carr, 1967; Ehrenfeld, 1968) que han registrado impactos de la luminosidad artificial sobre peces, zooplancton y reptiles, en especial sobre Tortugas marinas.**

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

Respecto a las fuentes lumínicas consideradas por el Proyecto se señala:

Fase de Construcción: Las fuentes lumínicas provendrán de las áreas de instalación de faenas, situadas en el Sector Puerto, así como también el acceso a la cantera, los botaderos y frentes de trabajo para la construcción de las obras lineales (línea de transmisión y subestación eléctrica y línea de aducción de agua). La iluminación será con focos LED, alimentados mediante generadores eléctricos.

Fase de Operación: Las fuentes lumínicas corresponderán a ambos terminales portuarios y exterior de la subestación eléctrica los cuales poseerán luminarias de tecnología LED tipo alumbrado público, montado sobre postes de acero galvanizado. Hacia el interior de los patios de alta tensión de la S/E, habrá luminarias del tipo proyector.

Fase de Cierre: Las fuentes lumínicas corresponderán a las instalaciones de faenas en el Sector Puerto y frentes de trabajo asociados al desmantelamiento de todas las obras del Sector Puerto y Sector de Obras Lineales. La iluminación será con focos LED, alimentados mediante generadores eléctricos.

Se aclara que el cuadro siguiente contiene todas las obras y/o partes que componen el proyecto tanto en fase de construcción como de operación (Ver Cuadro siguiente):

Cuadro. Resumen iluminación exterior

DESCRIPCIÓN LUGAR	TIPO	TEMP. COLOR (°K)	POTENCIA	TIPO DE MONTAJE	ENCENDIDOS	ALTURA
FUENTES FIJAS						
Construcción Faena						
Iluminación Faena General	LED	3000	500 W	Estructura/Poste	Manual	Variable
Iluminación Faena zona individual	LED	3000	150 W	Estructura/Poste	Manual	variable
Iluminación Vial						
Iluminación caminos principales	LED	3000	150 W	Poste	Crepuscular	12 m

Iluminación caminos interiores	LED	3000	100 W	Poste	Crepuscular	10 m
Iluminación caminos Caleta	LED	3000	60 W	Poste	Sensor mov.	5,5 m
Areas Industriales						
Estacionamiento camiones Generales	LED	3000	150 W	Poste-torre	Crepuscular	15 m
Estacionamiento camiones Edificios	LED	3000	65 W	Poste	Crepuscular	8 m
Terminal área fertilizantes	LED	3000	65 W	Poste	Crepuscular	8 m
Terminal área graneles limpios	LED	3000	65 W	Poste	Crepuscular	8 m
Terminal área desaladora sector tierra	LED	3000	65 W	Poste	Crepuscular	8 m
Terminal área desaladora sector Mar	LED	3000	60 W	Poste	Sensor mov.	5,5 m
Edificio Administrativo	LED	3000	65 W	Poste	Crepuscular	8 m
Contenedores y carga general	LED	3000	150 W	Poste-torre	Crepuscular	15 m
Contenedores y carga general	LED	3000	65 W	Poste	Crepuscular	8 m
FUENTES MOVILES						
Embarcaciones Mayores	LED					
Remolques menores	LED					
Camiones	LED	3200	30 W	Móvil	Manual	No aplica
Vehículos Livianos	LED	3200	30 W	Móvil	Manual	No aplica

Fuente: INERCO, 2025.

Además, en el Anexo 7.2 de la Adenda Excepcional se presenta una nueva versión del documento "Análisis de Riesgo de Avifauna por fuentes lumínicas fijas y móviles" en donde se incorporan en el análisis de eventual afectación por fuentes lumínicas, al total de especies de avifauna registradas en la línea de base del Proyecto que eventualmente puedan verse afectado por la operación del Proyecto, no solo considerando especies con categoría de conservación vigente, sino también otros aspectos de singularidad. Cabe mencionar que en el área de Proyecto no se observó actividad de especies endémicas o que presenten rangos de distribución restringidos. A la vez, no se presentan especies con requerimientos específicos de hábitats para completar sus ciclos reproductivos, y que se encuentren contenidos al interior del Área de Influencia del Proyecto. Todas las especies presentan amplios rangos de distribución, siendo algunas de estas de distribución global.

Del total de especies de avifauna registradas en la elaboración de la línea de base del Proyecto, una es considerada como de aquellas sobre las cuales la contaminación lumínica tiene mayor incidencia negativa, y corresponde a Pelecanoides gamotii (Yunco), especie que además es considerada En Peligro (DS N° 79/2018 MMA) por el Reglamento de Clasificación de Especies Silvestres. El resto de especies registradas en el Área de Influencia del Proyecto, y que presentan categorías de conservación vigentes de amenaza (Cuadro N° 3.2 del Anexo "Análisis de Riesgo de Avifauna por fuentes lumínicas fijas y móviles), revisado los antecedentes, no muestran tener especial riesgo de afectación por contaminación lumínica, y sus amenazas están principalmente relacionadas a la intervención directa de sus hábitats reproductivos asociados a las áreas costeras y próximas a estas (islotes).

Revisado los antecedentes sobre el tipo de iluminación específica que es especialmente nociva para las especies en mayor grado susceptibles de sufrir afectación por contaminación lumínica, se reporta que los espectros más perjudiciales para las aves corresponden aquellos por sobre los 6000°K, asociados a la luz azul. En este sentido, cabe mencionar que el Proyecto contempla un diseño de iluminación ajustado a la norma vigente, y que restringe el uso del tipo de iluminación nociva para la avifauna, por lo cual no se espera que existan efectos adversos para la avifauna relacionados a contaminación lumínica. Se considerarán las indicaciones y recomendaciones que se establecen en la Guía para la Iluminación Amigable con Aves Marinas en Chile (2022), en la cual se enumeran una serie de recomendaciones a ser implementadas en áreas industriales destinadas a minimizar la probabilidad de afectación de individuos de avifauna en general, y especies de interés en particular.

Con relación a las fuentes móviles tales como las embarcaciones mayores, estas se estiman en máximo una (1) por terminal al día y de acuerdo a lo señalado en la respuesta 7.6 de la Adenda 2, se considera como medida tanto para embarcaciones menores como mayores, minimizar el uso de luces, usando sólo las que permitan la ejecución de las actividades de carga y descarga en las embarcaciones de forma segura, con la finalidad de minimizar cualquier afectación en el comportamiento de la avifauna. Además, se minimizará el uso de luminarias en el sector de los módulos de desalinización, reduciendo a luces a nivel de piso, que tenga como fin sólo el acceso a ese módulo en caso de ser requerido, durante la noche.

De igual manera, el resto de las fuentes móviles tales como embarcaciones, vehículos livianos y camiones, se minimizará el uso de luces considerando para las luminarias a utilizar por el proyecto en su operación los siguientes criterios de diseño:

- Uso de sensores de movimiento en las iluminarias, de modo que éstas estén encendidas sólo en el caso de la presencia de personal en el sector.
- El tipo de luz de las luminarias debe ser luz LED en el rango amarillo a ámbar, cálida. Las luces LED a utilizar serán del tipo alumbrado público certificados según DS N°43/2012.
- Las luminarias estarán cubiertas y dispuestas de forma de evitar que la emisión de la luz pase por encima de la horizontal del foco, y que vaya hacia el cielo.
- Se evitará la instalación de superficies reflectivas en los sectores donde se instalen las luminarias.

Además, respecto a la contaminación lumínica que podría generar el Proyecto, se aclara que, la luminaria que será utilizada en el Proyecto cumplirá con los umbrales de emisión establecidos en los Art. 6°, 7° y 8° del Decreto 43, que establece la norma de emisión para la regulación de la contaminación lumínica. El Titular informará al Sistema Nacional de Información de Fiscalización Ambiental de la Superintendencia del Medio Ambiente mediante ingreso electrónico al portal del Registro de Emisiones de Transferencia de Contaminantes de la copia del certificado de laboratorio autorizado por la SEC y la cantidad de fuentes emisoras a instalar.

Cabe destacar que todas las luminarias empleadas al exterior cumplirán estrictamente con la norma de contaminación lumínica D.S. N°686/1998.

192. Observante: Liliana Andrea Cancino Cardoza (Observante 292)

Observación:

En relación con el ANEXO 2.9 ESTIMACIÓN DE EMISIONES Y CALIDAD DEL AIRE

• El Titular debe actualizar el análisis en consideración que desde el año 2022 la norma diaria de MP10 es de 130 ug/m3.

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo solicitado, por medio de los siguientes cuadros se realiza actualización de análisis de los Aportes realizados por el Proyecto (AP), Otros Proyectos (OP) y la Línea de Base considerada (LB) en relación con la modificación de limite normativo (LN) para el contaminante MP10:

Cuadro Actualización análisis Normativo en Puntos de Interés Etapas de construcción Año 2 y Operación Año 7.

Receptor	MP10 (µg/m³)-Fase de Construcción		MP10 (µg/m³)-Fase de Operación	
	Primaria		Primaria	
	P98 Diario	P98 Diario	P98 Diario	P98 Diario
1	0,8151	0,63%	2,27	1,75%
2	0,9331	0,72%	3,56	2,74%
3	10,2270	7,87%	24,44	18,80%
5	15,3560	11,81%	42,22	32,48%
6	8,8080	6,78%	24,57	18,90%
7	7,5090	5,78%	26,57	20,44%
8	1,2331	0,95%	8,95	6,88%
9	5,5194	4,25%	14,14	10,88%
10	4,4383	3,41%	10,06	7,74%
11	9,9743	7,67%	23,51	18,08%
12	6,9769	5,37%	27,76	21,35%
13	4,4426	3,42%	10,06	7,74%
14	0,9365	0,72%	3,58	2,75%
15	0,5544	0,43%	2,17	1,67%
16	15,3560	11,81%	42,22	32,48%
17	10,5140	8,09%	25,95	19,96%
18	10,4570	8,04%	26,00	20,00%
19	10,3590	7,97%	25,62	19,71%
20	10,4690	8,05%	25,66	19,74%
21	15,3560	11,81%	42,22	32,48%
Límite	130		130	

Fuente: INERCO, 2025.

Cuadro Actualización de Análisis de Cumplimiento de Normativa Vigente, Fase de Construcción Año 2, Estación de Monitoreo Barranquilla y Estación de Monitoreo Pajonales

Estación	Contaminante	Norma	Estadístico	Norma	AP	OP	2020			2021		
							LB	AP+OP+LB	(AP+LB+LB)/LN	LB	AP+OP+LB	(AP+LB+LB)/LN
Barranquilla	MP10 (µg/m3)	Primaria	P98 Diario	130	4,44	1,48	62	67,92	52,25%	41	46,92	36,09%
Pajonales		Primaria	P98 Diario	130	6,98	0,37	50	57,35	44,11%	57	64,35	49,50%

Fuente: INERCO, 2025.

Cuadro Actualización de Análisis de Cumplimiento de Normativa Vigente, Fase de Construcción Año 2, Estación de Monitoreo Las Gaviotas

Estación	Contaminante	Norma	Estadístico	Norma	AP	OP	LB	AP+OP+LB	(AP+LB+LB)/LN
Las Gaviotas	MP10 (µg/m3)	Primaria	P98 Diario	130	6,98	1,08	43	51,06	39,27%

Fuente: INERCO, 2025.

Cuadro. Actualización de Análisis de Cumplimiento de Normativa Vigente, Fase de Operación Año 7, Estación de Monitoreo Barranquilla y Estación de Monitoreo Pajonales

Estación	Contaminante	Norma	Estadístico	Norma	AP	OP	2020			2021		
							LB	AP+OP+LB	(AP+LB+LB)/LN	LB	AP+OP+LB	(AP+LB+LB)/LN
Barranquilla	MP10 (µg/m3)	Primaria	P98 Diario	130	10,06	1,48	62	73,54	56,6%	41	52,54	40,4%
Pajonales		Primaria	P98 Diario	130	23,51	0,37	50	73,88	56,8%	57	80,88	62,2%

Fuente: INERCO, 2025.

Cuadro Actualización de Análisis de Cumplimiento de Normativa Vigente, Fase de Operación Año 7, Estación de Monitoreo Las Gaviotas

Estación	Contaminante	Norma	Estadístico	Norma	AP	OP	LB	AP+OP+LB	AP+LB+LB/LN
Las Gaviotas	MP10 (µg/m3)	Primaria	P98 Diario	130	27,76	1,08	43	71,84	55,3%

Fuente: INERCO, 2025

Conforme a lo anterior, se observa que, en los receptores de interés tanto para la Fase de Construcción como para la Fase de Operación, los aportes realizados por el proyecto no superan el 12% y 33% respectivamente en relación con el límite de concentración de 130 µg/m3 para el Percentil 98 del Promedio Diario.

Respecto al análisis de los Aportes del Proyecto, adicionando las inmisiones de Otros proyectos y la Línea de Base, se observa que los valores en las estaciones de Monitoreo de Calidad de Aire no superarían el 62% para la fase de Construcción y el 63% para la Fase de Operación.

193. Observante: Cristina Andrea Díaz Díaz 6 (Observante 293)

Observación:

- **El Titular deberá presentar una actualización de la línea de base de flora y vegetación (Plantas) tomando en consideración el fenómeno del desierto florido, el cual alberga especies únicas de flora. En base a lo anterior, deberá presentar una reevaluación del impacto ambiental y proponer medidas de mitigación, reparación y/o compensaciones adecuadas.**

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con la observación planteada, es importante señalar que la Línea de Base de Flora y Vegetación ha sido adecuadamente caracterizada, considerando las especificidades del fenómeno del desierto florido, el cual alberga especies únicas de flora. Esta línea de base incluye un alto número de campañas de muestreo, de las cuales se destaca la ejecutada en septiembre de 2022, orientada a la evaluación de geófitas, ya que, a través de esta campaña, se logró capturar las especies únicas mencionadas, incluyendo aquellas características del desierto florido debido a la expresión del fenómeno en dichas fechas.

El diseño de muestreo utilizado fue un muestreo estratificado dirigido, centrado en las formaciones vegetales que indican condiciones ambientales propicias para la aparición de geófitas. Este enfoque es adecuado, ya que las formaciones vegetales reflejan la interacción entre el sustrato y la humedad atmosférica, factores clave para la proliferación de estas especies. Aunque en algunas áreas no se registraron las especies mencionadas, esto se debe a la naturaleza cíclica de las geófitas, influenciada por las condiciones climáticas particulares durante las diferentes campañas de terreno. El muestreo priorizó áreas con mayor sensibilidad ecológica dentro de la zona de influencia del proyecto, tomando en cuenta tanto la vegetación dominante como las características ambientales de cada área.

A continuación, se presenta un resumen de las campañas ejecutadas a lo largo del Estudio de Impacto Ambiental (EIA), que respalda la correcta caracterización de la flora y vegetación en el área de intervención:

Cuadro. Campañas ejecutadas a lo largo del EIA.

CAMPAÑA	FECHA	TEMPORADA	N° PROFESIONALES
Campaña 1	2-6 octubre 2017	Primavera	2 Profesionales
Campaña 2	27-30 noviembre 2017	Primavera	2 Profesionales
Campaña 3	5-8 junio de 2018	Otoño	6 Profesionales
Campaña 4	9-12 septiembre de 2018	Invierno	4 Profesionales
Campaña 5	7-10 enero de 2019	Verano	4 Profesionales
Campaña 6	10-16 octubre de 2019	Primavera	6 Profesionales
Campaña 7	17-21 diciembre de 2019	Primavera	4 Profesionales
Campaña 8	Mayo de 2021	Otoño	-
Campaña 9	Diciembre de 2021	Primavera	8 Profesionales
Campaña 10 (Informe geófitas)	11-15 septiembre 2022	Invierno	-

Fuente: INERCO, 2025.

En cuanto a los impactos evaluados, los significativos corresponden a: IFVC-01: Pérdida de superficie de formaciones vegetales con presencia de flora en categoría de conservación; IFVC-03: Pérdida de individuos de flora en categoría de conservación (cactáceas) por emplazamiento de obras y IFVC-04: Pérdida de individuos de flora en categoría de conservación (arbustivas) por emplazamiento de obras. Todos ellos ocurren en Sector Puerto y Sector Obras Lineales. Cabe señalar que existe un impacto no significativo el cual corresponde a: IFVC-02: Pérdida de individuos de flora en categoría de conservación (herbáceas) por emplazamiento de las obras, el cual ocurre en las obras lineales.

En cuanto a las medidas para hacerse cargo de dichos impactos significativos, se considera como medidas de mitigación, dos acciones para reducir la pérdida de biodiversidad por efecto de las obras del Proyecto. La primera corresponde a un enriquecimiento y la segunda a la mantención de un 1,05 ha de vegetación bajo la servidumbre eléctrica, la cual no se encuentra sujeta a corta ya que la altura de los individuos no interfiere con el cableado. La actividad de enriquecimiento queda determinada por la plantación de un total de 107 individuos, de los cuales 60 individuos son de Copiapoa echinata y 47 individuos de Eulychnia breviflora (densidades de plantación 102 ind/ha) y se realiza en la misma área. Como medida de reparación también se consideran dos acciones, la primera es la restauración/revegetación de una superficie de 43,10 [ha] de obras temporales luego de su liberación. Por otra parte, la segunda acción de reparación corresponde al establecimiento de cercos vivos de especies columnares, para lo cual se contempla el establecimiento de 10.000 individuos de Eulychnia sp., en las áreas denominadas en forma genérica como N°14, las cuales se emplazan el los contornos de tres sectores de obras del proyecto., con una superficie conjunta que asciende a las 0,5 [ha] (se considera la plantación en hileras múltiples con un espaciamiento en torno a 0,5 m entre individuos).

Con la implementación de estas medidas, se espera recuperar una superficie de 44,65 ha dentro del área intervenida, con al menos 13.470 individuos en categoría de conservación (con una tasa de mortalidad aceptable del 10%) y una cobertura estimada del 16,96%. A pesar de estos esfuerzos, se prevé que persistan impactos residuales, especialmente en el indicador relacionado con el número de individuos en categoría de conservación.

Dado que los impactos provocados por las obras permanentes no pueden ser completamente reparados, los individuos faltantes serán compensados fuera del área intervenida pero dentro del continuo vegetacional, en una zona donde no se realizarán futuras intervenciones. Esta medida asegura que las acciones implementadas en esa área tendrán un efecto permanente, garantizando la protección de los individuos reubicados. Para esto se propone como medida de compensación se propone la reforestación de 5 sitios deprimidos en biodiversidad. Estos sitios abarcan una superficie total de 328,1 ha. La implementación de esta medida de compensación se traducirá en la protección de al menos 156.528 individuos en categoría de conservación, lo que incluye tanto los individuos iniciales como los 92.377 individuos relocalizados, alcanzando una cobertura estimada del 30%.

Adicionalmente, como medida voluntaria, el Proyecto propone la Exclusión y Preservación de 799,19 ha dentro del Sitio Prioritario para la Conservación de la Biodiversidad Quebrada Morel. Esta acción refuerza las medidas de compensación, promoviendo la conservación de la biodiversidad en un área de alto valor ecológico.

A partir de las pérdidas residuales y ganancias compensadas se realizó el balance de la biodiversidad, calculada como [ganancia de biodiversidad – pérdida de biodiversidad]. Los resultados muestran que las medidas de compensación implementadas serían suficientes para hacerse cargo de los impactos residuales generados por la ejecución del Proyecto, tanto en términos de superficie como de calidad.

Para un mayor detalle de cada una de estas acciones ver: Anexo 8.1. Actualización Plan de Manejo Biológico Flora y Vegetación; Capítulo 7. Predicción y Evaluación del Impacto Ambiental del Proyecto o Actividad y Capítulo 3. Línea de Base.

En conclusión, la Línea de Base de Flora y Vegetación cuenta con una caracterización adecuada, respaldada por las diversas campañas de muestreo realizadas a lo largo del Estudio de Impacto Ambiental. La evaluación de impactos es exhaustiva y se ha propuesto un conjunto de medidas de mitigación, reparación y compensación que son coherentes con los impactos identificados, con el objetivo de preservar y recuperar la biodiversidad en las áreas afectadas por el Proyecto.

Además, todas estas acciones cumplen con la normativa ambiental vigente y han sido evaluadas por las autoridades competentes, quienes no han emitido observaciones adicionales respecto a la caracterización de la línea base, así como de la evaluación de impactos ni las medidas propuestas. Por lo tanto, se puede afirmar con certeza que el Proyecto está alineado con los requisitos ambientales establecidos y contribuye de manera significativa a la conservación de la biodiversidad en la región.

194. Observante: Liliana Cancino Cardoza (Observante 294)

Observación:

- **El área de intervención del sector Obras portuarias es de 257,62 ha mientras que el estudio del Anexo 3.13 ejecutó un total 9 cuadrantes en los que se ejecutaron 40 parcelas de muestreo de 1x1 m, con una superficie efectiva de muestreo de 0,004 ha. La superficie de muestreo en el sector Obras portuarias representa el 0,0016% del área de intervención.**
- **Asimismo, el área de intervención de las Obras lineales posee 578,78 ha, en donde se ejecutaron 34 cuadrantes en los que la superficie efectiva que se muestreó corresponde a 0,017 ha. La superficie de muestreo en el sector Obras lineales representa el 0,0029% del área de intervención.**

- **Es así que se concluye que el muestreo realizado no posee representatividad respecto a las áreas a intervenir, en especial respecto a las especies asociadas al desierto florido.**

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

Respecto a lo observado se aclara que se llevó a cabo una campaña de terreno entre el 11 y 15 de septiembre de 2022, en la que se prospectaron todos los sectores del proyecto, con especial énfasis en las especies del Desierto Florido, la cual se presentó en el Anexo. 3.13 Estudio caracterización geófitas Desierto Florido, de la Adenda Complementaria. Dentro de los resultados de dicha campaña se lograron capturar evidencia de 52 especies asociadas al hábito herbáceo, de las cuales 15 corresponden a especies asociadas al desierto florido de acuerdo a (Cerda & Mercader, 2020). El tipo de muestreo aplicado corresponde al estratificado dirigido, abarcando 43 cuadrantes de 1 ha cada uno, en los cuales se distribuyeron aleatoriamente 5 parcelas de 1x1 m, totalizando 215 puntos de muestreo. Esta metodología fue adecuada para la caracterización de especies herbáceas y geófitas, alineada con las recomendaciones de la Guía para la Descripción del Área de Influencia: Descripción de los componentes suelo, flora y fauna de Ecosistemas Terrestes en el SEIA (SEA, 2015) y la reciente publicada Guía Metodológica para la Descripción de Ecosistemas Terrestres (SEA, 2024).

Además de dicha campaña que logro capturar el fenómeno del desierto florido a lo largo del EIA se realizaron numerosas campañas de terreno, las cuales corresponden a las siguientes:

Cuadro Campañas ejecutadas a lo largo del EIA.

CAMPAÑA	FECHA	TEMPORADA	N° PROFESIONALES
Campaña 1	2-6 octubre 2017	Primavera	2 Profesionales
Campaña 2	27-30 noviembre 2017	Primavera	2 Profesionales
Campaña 3	5-8 junio de 2018	Otoño	6 Profesionales
Campaña 4	9-12 septiembre de 2018	Invierno	4 Profesionales
Campaña 5	7-10 enero de 2019	Verano	4 Profesionales
Campaña 6	10-16 octubre de 2019	Primavera	6 Profesionales
Campaña 7	17-21 diciembre de 2019	Primavera	4 Profesionales
Campaña 8	Mayo de 2021	Otoño	-
Campaña 9	Diciembre de 2021	Primavera	8 Profesionales
Campaña 10 (Informe geófitas)	11-15 septiembre 2022	Invierno	-

Fuente: INERCO, 2025.

El titular reconoce que la representatividad espacial del muestreo en las áreas de intervención de Obras Portuarias (257,62 ha) y Obras Lineales (578,78 ha) es limitada, ya que las superficies efectivas de muestreo representan el 0,0016% y el 0,0029% del área total, respectivamente. Sin embargo, el diseño del muestreo para geófitas siguió una metodología adecuada y respaldada por las Guías ya mencionadas.

De acuerdo con la sección 1.2.2 de la primera guía (SEA, 2015) y la sección 3.2.2 de la segunda (SEA, 2024), la metodología de parcelas de 1x1 m es apropiada para caracterizar la composición florística y la abundancia de especies herbáceas, incluyendo geófitas. Esta metodología asegura que se puedan contabilizar adecuadamente los individuos y la cobertura del suelo, en base a un tamaño de parcela que sea representativo del tipo biológico dominante. Además, como señala la guía,

para cubiertas herbáceas, se sugiere utilizar parcelas entre 1 y 2 m², lo que valida completamente el enfoque aplicado en el presente estudio.

La metodología ya expuesta también es sugerida por Cain y Castro de Oliveira (1995). Este enfoque es ampliamente utilizado en la evaluación de vegetación homogénea y está alineado con las mejores prácticas recomendadas en las Guías citadas del SEA.

Este enfoque garantizará una caracterización adecuada de las especies herbáceas y geófitas presentes en las áreas de intervención, permitiendo una evaluación más precisa de los impactos sobre la flora y cumpliendo con los requerimientos normativos del artículo 6 del DS 40/12 del MMA.

195. Observante: Cristina Andrea Díaz Díaz 7 (Observante 295)

Observación:

- **IEM-07-CO "Pérdida de una Proporción de Pasto Marino, Producto de Actividades Asociadas a Obras Marítimas". En la Respuesta 8.38 de la Adenda técnica se reevalúa este impacto ambiental. En virtud de lo anterior, se procede a comentar los siguientes puntos respecto a la evaluación de impactos.**
- **El Titular cualificó el impacto IEM-07 con una magnitud "Baja" (1), dado a que "se proyecta una potencial pérdida de 0,25 hectáreas poblada por Zostera chilensis, siendo menor a 1 ha". No obstante, cabe aclarar que el Titular declara que la pérdida de áreas con Pastos marino representa a 0,23 ha, cálculo que proviene de la cobertura (0,1%) en las transectas TSC-4 y TSC-5 multiplicada por el área calculada en 236 ha de Pastos marino en Bahía chascos por Geotecnos (2020). En otras palabras, se multiplicó 0,001* 236 ha, teniendo como resultado las mencionadas 0,23 ha. Al respecto se observa que:**
- **El Titular erra al multiplicar la cobertura obtenida en transectas con el área total de distribución de Pastos marinos. El Titular debe entregar la cuantificación del área de ocupación de Pastos marino en el área de intervención directa y de la sedimentación/sedimentación (acreción) causada por el Proyecto. Lo anterior, tomando en consideración que es el propio Titular el que reconoce.**
- **El Titular utiliza para el cálculo de perdida de superficie transectas que no se encuentran ubicadas en el área del Proyecto, extrapolando la información sin ninguna justificación.**
- **El Titular no presenta la información necesaria para descartar un impacto significativo sobre el Pasto marino.**
- **Es importante destacar que el Titular realiza la valorización de la "Magnitud" del impacto tomando sólo en consideración la eventual superficie, no incorporando en el análisis el grado de alteración de la componente sobre su condición original. De base se estima que la condición basal difiere de la condición de Línea de Base al originarse la pérdida de Pasto marino en el área de influencia, así como la pérdida de más de 10 ha de hábitat potencial para la especie y para especies que dependen de ella.**

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En respuesta a la observación del observante, que se entiende se origina en relación a respuesta 8.38 de la Adenda técnica (Adenda 1), se precisa antes que todo que, el Titular reevaluó en dicha instancia los criterios de "Magnitud" y Duración" del impacto IEM-07-CO "Pérdida de una proporción de pasto marino, producto de actividades asociadas a obras marítimas" – Fase de Construcción, en la respuesta N°8.39 de la Adenda; además el titular entregó antecedentes al respecto en respuesta

N°14.89 de Adenda Complementaria, donde el Titular explicó y expresó sus observaciones a cada punto comentado por el observante, respecto a la evaluación del impacto IEM-07-CO (presentada en la Adenda):

Efectivamente, en la Adenda el Titular calificó el criterio de "Magnitud" del impacto IEM-07 en categoría de 1"Baja" dado a que se proyectó una potencial pérdida de Zostera chilensis de 0,23 hectáreas (siendo menor a 1 ha). La evaluación de este impacto fue realizada considerando todos los antecedentes respecto a la distribución y abundancia de Z. chilensis, recopilados durante 5 campañas de monitoreos realizadas hasta la instancia de la Adenda (ver respuesta 8.39, páginas 426-436 Adenda I, Proyecto CopiaPort-E). Según los resultados de Línea de base (estudios año 2019 y 2020), se evidenciaron pequeños parches aislados de Zostera chilensis en áreas colindantes al área de emplazamiento del Terminal Multipróposito (0,1% de cobertura promedio de la especie en transectas TSC-4 y TSC-5 durante la prospección submareal en enero del 2020, resultados corroborados además, por el estudio de teledetección realizado en enero del mismo año). En aquella evaluación, se consideró un escenario conservador y se asumió el escenario más desfavorable con la posibilidad de presencia de Z. chilensis en áreas contiguas y/o al interior del área proyectada para las obras marítimas, que constituyan pequeños parches con una cobertura promedio de 0,1% (cobertura promedio resultante de los datos de prospección submareal durante verano del año 2020, transectas TSC-4 y TSC-5 contiguas a las obras del proyecto). Este porcentaje representaría 0,23 hectáreas con presencia de Zostera chilensis, calculadas en relación con la superficie total cubierta para esta especie en Bahía Chascos (234,64 ha según resultados de teledetección realizada en enero 2020, Geotecnos 2020).

En relación con lo indicado por el observante que "El Titular erra al multiplicar la cobertura obtenida en transectas con el área total de distribución de Pastos marinos. El Titular debe entregar la cuantificación del área de ocupación de Pastos marino en el área de intervención directa y de la sedimentación/sedimentación (acreción) causada por el Proyecto. Lo anterior, tomando en consideración que es el propio Titular el que reconoce". El Titular aclaró que, si bien, la proyección realizada de la cobertura promedio de Z. chilensis de 0,1%, en relación a la superficie total cubierta para esta especie en Bahía Chasco (234,64 hectáreas), no fue la proyección más idónea. Esta relación se realizó considerando un escenario más conservador, asumiendo como supuesto que la cobertura de Z. chilensis obtenida en las áreas colindantes al área proyectada para el Terminal multipropósito (0,1% de cobertura) serían de similar magnitud, en el caso de existir presencia de la especie en áreas contiguas al área prospectada, es decir, al interior del área del Terminal Multipropósito.

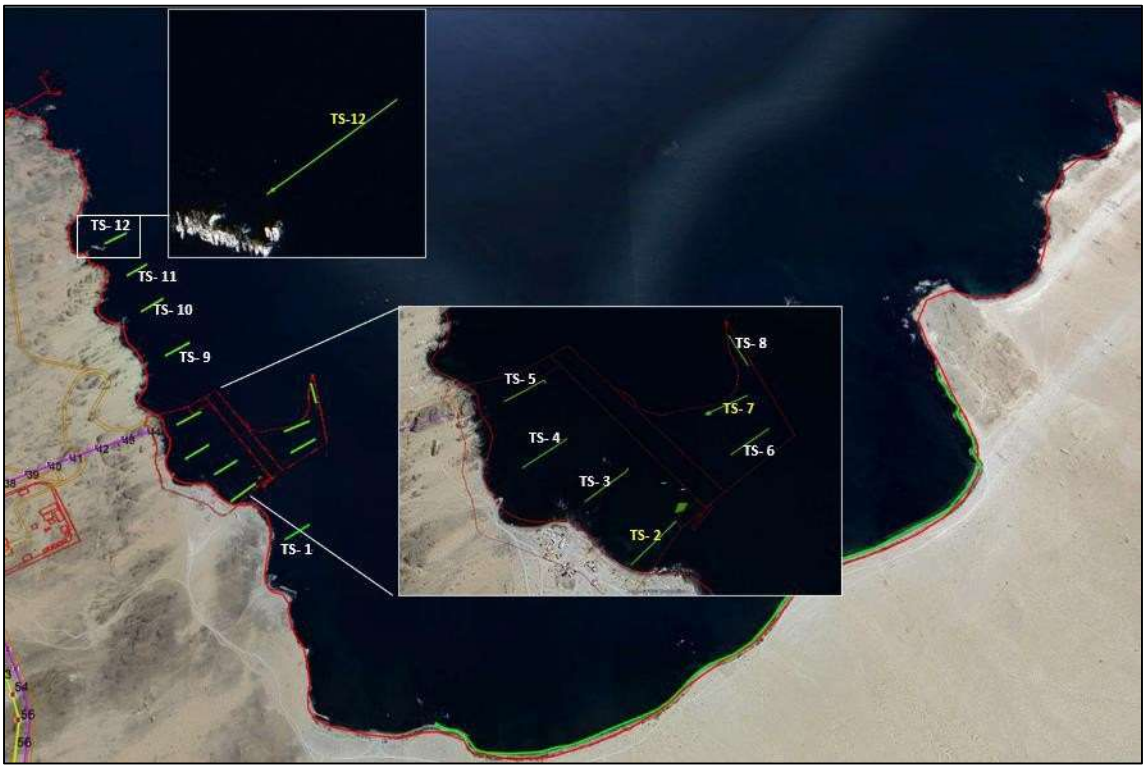
El Titular coincide con el observante, en que la cuantificación de Z. chilensis debe realizarse en el área de intervención directa por efecto del proyecto, por lo que se acogió conforme la observación. No obstante, a lo anterior, el Titular resaltó, que durante la Línea de base, el estudio de teledetección efectuado en enero del año 2020, consideró toda el área de Bahía Chasco, con un área prospectada de aproximadamente 13.5 km², donde los resultados coincidieron a las prospecciones submareales realizadas durante la Línea de Base (año 2019 – 2020), determinando que Z. chilensis se distribuye al interior de Bahía Chasco, localizándose preferentemente en sectores NE de Bahía Chasco, y presentándose en pequeños "parches" en el sector NW de la Bahía.

A los resultados de cobertura, distribución y biomasa de pasto marino obtenidos en Bahía Chasco durante los estudios realizados en la Línea de base, expuestos en el EIA y Adenda 1 del proyecto, el Proponente aportó nuevos antecedentes, y expuso en la Adenda Complementaria la condición y cobertura actual de Zostera chilensis en las áreas contempladas para el emplazamiento de las obras del proyecto. De esta manera, en otoño de 2023 (17 y 31 de mayo del 2023) se realizó una prospección submareal mediante buceo autónomo, en 17 transectas de 100 metros lineales cada una, ubicadas perpendiculares a la línea de costa (12 transectas fueron desplegadas en Bahía Chasco, y 5 transectas posicionadas en el Sector de Pajonales). Se determinó la cobertura del pasto marino a través de un monitoreo no destructivo, donde se fotografió el contenido de cada cuadrícula (0,25 m²) y posteriormente se realizó un análisis de cada registro fotográfico para obtener la cobertura (ver detalles metodológicos en Anexo 3.8 "MEMO-COPIAP3/0823"- "Complementa estudio de Línea de base del medio marino, mediante la actualización de las praderas de algas (M. pyrifera y L. trabeculata) y de pasto marino (Z. chilensis) en el sector del Proyecto Copiaport-E" en la Adenda Complementaria.

Los resultados de la prospección realizada en otoño 2023, determinaron que Z. chilensis estuvo presente en 3 de las 17 transectas evaluadas, estando presente solo en las transectas TS-2, TS-7 y TS-12 en Bahía Chasco, con coberturas que resultaron ser extremadamente bajas (i.e. < 0,01 % del área prospectada, Ecotecnos 2023). La prospección arrojó pequeñas

áreas o "parches" con escasa presencia de pasto marino en su interior. En la transecta TS-2 (posicionada dentro del área proyectada del Terminal Multipropósito del Proyecto) se identificó un área delimitada de aproximadamente 308 m² con escasa presencia de pasto marino; en la transecta TS-7 (transecta posicionada al interior del área proyectada para el dragado) se registró un área delimitada de aproximadamente 131 m², con escasa presencia de pasto marino; y en transecta TS-12 (posicionada en sector NW de Bahía Chasco, sin obra asociada del proyecto) se registró una pequeña área de aprox. 8,77 m² con escasa presencia de pasto marino en su interior (Ecotecnos 2023). En las tres áreas identificadas se registró una cobertura extremadamente baja de pasto marino (< 0,01 % del área prospectada) con presencia en su interior de aislados y finos tallos de Z. chilensis. Considerando las pequeñas áreas identificadas con presencia de pasto marino durante campaña de otoño 2023, que se sobreponen con las áreas proyectadas para obras marítimas del proyecto se estima una pérdida de Z. chilensis en un área total de 439 m² (0,0439 hectáreas), lo anterior, considerando las áreas donde se proyecta el emplazamiento del sector de dragado y Terminal Multipropósito del Proyecto.

Figura Ubicación de áreas con presencia de *Z. chilensis* en transectas prospectadas en campaña de otoño 2023. Proyecto CopiaPort-E.



Líneas verdes: transectas de prospección de pasto marino en otoño 2023. Polígonos verdes: áreas acotadas con presencia de pasto marino en campaña de otoño 2023. Transectas TS-2, TS-7 y TS-12 en amarillo, corresponde a transectas donde se registró la presencia de Z. chilensis ((< 0,01 % del área prospectada).
Fuente: Ecotecnos, 2023.

Finalmente, en respuesta a la observación señalada por el observante: "El Titular debe entregar la cuantificación del área de ocupación de Pastos marino en el área de intervención directa y de la sedimentación/sedimentación (acreción) causada por el Proyecto. Lo anterior, tomando en consideración que es el propio Titular el que reconoce". El Titular aclaró al respecto:

- Sobre la base de los resultados obtenidos a partir de la Modelación de Suspensión de sedimentos (Transporte Litoral), presentados en el Anexo 4.3 A del Estudio de Impacto Ambiental, se visualiza una acumulación de sedimentos en el sector inferior de Bahía Chasco, concordante con la playa que se encuentra en dicho sector

y que fue reportada por los especialistas de Ecotecnos S.A. en el desarrollo de los estudios de Línea de base efectuados en invierno del año 2019 y verano del año 2020. La Modelación efectuada permitió estimar que, la playa formada en el bolsón de la bahía no se vería afectada en su estabilidad, es decir, no se vería sometida a procesos de erosión y continuaría su funcionamiento tal como lo ha desarrollado hasta la fecha.

- Como lo señala el observante, el Titular reconoce, que los resultados de Modelación de Suspensión de sedimentos (Transporte Litoral), presentados en el Anexo 4.3 A del EIA dan cuenta que, en el extremo norte contiguo al terminal multipropósito, cuando se proyecta la operación a 50 años de esta infraestructura portuaria, se espera una acumulación significativa de sedimentos, los que harían variar el lecho en 2 metros y podrían producir una playa. Es importante señalar, que el Titular consideró este antecedente dentro de las causas de impacto ante la potencial pérdida de Zostera chilensis por efecto de las obras del proyecto, razón por la cual, además fue pertinente considerar la cobertura de pasto marino registrada en transecta TSC-4, ubicada a aproximadamente 37 metros al norte de la explanada de respaldo del Terminal Multipropósito (durante campaña de Línea de Base en verano del año 2020), donde se registró una cobertura promedio de 0,1 %, valor que fue considerado para la determinación de la potencial pérdida de Z. chilensis por efecto de las obras del Proyecto.
- Además, el Titular resalta que, en la campaña complementaria a la Línea de Base, efectuada en mayo del año 2023, no se registró presencia de pasto marino en las transectas (TS-9, TS-10 y TS-11) ubicadas al norte del área proyectada para el emplazamiento del Terminal Multipropósito, coincidente con el sector donde se formaría "la playa" a 50 años de operación del Terminal Multipropósito establecido en Anexo 4.3 A del EIA.
- Complementando lo anterior descrito, es pertinente señalar, que el Plan de Vigilancia Ambiental propuesto para el Proyecto, así como también, en el PAS del artículo 119 (Anexo 10.1 y Anexo 5.3 de la Adenda Complementaria, respectivamente), incluye un levantamiento previo a la fase de construcción del Proyecto, en comunidades submareales de fondos blandos y la determinación de stock de Zostera chilensis. Esta evaluación de stock previo a la fase de construcción permitirá validar y corroborar la potencial pérdida de Zostera chilensis en el área proyectada donde se formaría "la playa" a 50 años de operación del proyecto, por efecto de acumulación de sedimentos en el sector norte contiguo al Terminal Multipropósito.

Respecto a la extrapolación, como se explicó anteriormente, el Proponente aclara, que si bien, la proyección realizada de la cobertura promedio de Z. chilensis de 0,1%, en relación a la superficie total cubierta para esta especie en Bahía Chasco (234,64 hectáreas) en la calificación del impacto IEM-07-CO en la Adenda, no fue la proyección más idónea, esta relación se realizó considerando un escenario más conservador, asumiendo como supuesto que la cobertura de Z. chilensis obtenida en las áreas colindante al área proyectada para el Terminal multipropósito (0,1% de cobertura) serían de similar magnitud, en el caso de existir presencia de la especie en áreas contiguas al área prospectada, es decir, al interior del área del Terminal Multipropósito.

Es importante señalar que, los antecedentes expuestos en los párrafos precedentes son presentados nuevamente en la presente Adenda Excepcional, con el objetivo de dar respuesta a lo consultado por el observante, dado que la observación se originó en base a la primera evaluación del impacto IEM-07-CO presentada en el EIA, y consultado a partir del primer ICSARA. No obstante, a lo ya indicado, en el Adenda Excepcional el Proponente presenta nuevos antecedentes, complementando los resultados de las campañas de monitoreo realizadas hasta la Adenda Complementaria (resultados de cobertura de Zostera chilensis desde el año 2019 al año 2023), con resultados de determinación de coberturas de pasto marino en Bahía Chasco en campaña de monitoreo realizada en invierno 2024. En base a los resultados de presencia y abundancia de la especie en las áreas donde se proyecta el emplazamiento de las obras marítimas del Proyecto, el proponente presenta una actualización del impacto IEM-07-CO en la observación N°7.9 del Adenda Excepcional.

Respecto a que el Titular no presentó información necesaria para descartar un impacto significativo sobre el Pasto marino, el Titular manifestó en Adenda que la recalificación del impacto IEM-07-CO "Pérdida de una proporción de pasto marino, producto de actividades asociadas a obras marítimas" – Fase de Construcción, presentada en la respuesta N°8.39 de la

Adenda (ver respuesta páginas 426-436 Adenda I, Proyecto CopiaPort-E), consideró todos los antecedentes respecto a la distribución y abundancia de Z. chilensis, recopilados durante 5 campañas de monitoreos realizadas hasta la instancia de la Adenda. Sumado a esto, el Titular realizó una nueva campaña complementaria a la Línea de Base, efectuada en el mes de mayo del año 2023, donde aportó nuevos antecedentes y la cobertura actual de Zostera chilensis en las áreas contempladas para el emplazamiento de las obras del proyecto (ver respuesta 7.26 de la Adenda Complementaria, y el Informe Técnico adjunto en Adenda Complementaria, "MEMO-COPIAP3/0823"- "Complementa estudio de Línea de base del medio marino, mediante la actualización de las praderas de algas (M. pyrifera y L. trabeculata) y de pasto marino (Z. chilensis) en el sector del Proyecto Copiaport-E".

A continuación, se destaca un resumen de los principales antecedentes obtenidos en los estudios realizados, que constituyeron la información base para clasificar el IEM-07-CO como un Impacto de Tipo Medio No Significativo (ponderación del impacto -7, ver detalles en Cuadro 8-49, páginas 435 y 426 Adenda I, Proyecto CopiaPort-E).

En el estudio presentado en el Anexo 3.13.9 del EIA se cuantificó la cobertura algal y pasto marino en 40 estaciones de muestreo distribuidas al interior de Bahía Chasco en enero y agosto del 2019. El muestreo reportó que Zostera chilensis conforma parches con alta cobertura en ambientes someros, preferentemente en el sector NE de la Bahía y mínimas coberturas en el sector NW de ésta. Las mayores coberturas de pasto marino fueron evidenciadas en Playa La Hedionda y hacia el sector NE de la bahía (sectores donde no se contempla intervención del proyecto). El análisis de las estaciones de monitoreo más cercanas a las obras marítimas contempladas del Proyecto Copiaport-E en Bahía Chasco, en base a los resultados expuestos en las cartografías con imágenes de densidad cromática e isolíneas (%) muestran coberturas de Zostera chilensis en un rango de 0-10%, el análisis en detalle de este rango de cobertura (%) para las estaciones de monitoreo más cercanas a las obras marítimas del proyecto, destacó que, de acuerdo a la data bruta de este estudio (SEARCH Ltda., 2020), estas estaciones de monitoreo presentaron coberturas (%) con valores cero, concluyendo ausencia de la especie en las estaciones señaladas, durante las campañas de monitoreo realizadas en enero 2019 y agosto 2019.

Resultados similares a los anteriores expuestos fueron los registrados en campaña de verano 2020, durante prospección mediante buceo en transectas del submareal de fondo duros. En aquella ocasión se registró la presencia de Zostera Chilensis en las transectas TSC-4 y TSC-5 (sector NW de la bahía), pero en parches aislados de pequeño tamaño, estando presente en forma puntual solo 1 de 10 cuadrantes de cada transecta, aportando una baja cobertura de 0,1% promedio en ambas transectas (ver Cuadro 8-47 presentado en página 432 Adenda I). De los resultados descritos, se destaca que las mayores coberturas de Zostera chilensis fueron registradas en transecta C-11 situadas en sector de Playa La Hedionda, donde no se contempla obra ni intervención del proyecto CopiaPort-E. Mismo escenario para la transecta TSC-6 ubicada al interior de la bahía, con presencia de pasto marino, pero sin intervención alguna del proyecto. Al realizar el análisis de coberturas de Z. chilensis en las transectas más próximas al área de emplazamiento del Terminal Multipropósito (TM), se destaca la transecta TSC-4 y la transecta TSC-5 con una cobertura promedio de pasto marino de 0,1%.

Por su parte, el estudio de Teledetección efectuado en enero del año 2020 consideró toda el área de Bahía Chasco, con un área prospectada de aproximadamente 13.5 km², donde los resultados coincidieron a las prospecciones submareales realizadas durante la Línea de Base (año 2019 – 2020), determinando que Z. chilensis se distribuye al interior de Bahía Chasco, localizándose preferentemente en sectores NE de Bahía Chasco, y presentándose en pequeños "parches" en el sector NW de la Bahía.

Finalmente, la prospección realizada en otoño 2023, determinó la presencia de Z. chilensis al interior de las áreas proyectadas para el emplazamiento del Terminal Multipropósito y sector de Dragado del Proyecto, con coberturas que resultaron ser extremadamente bajas (i.e. < 0,01 % del área prospectada, Ecotecnos 2023). La prospección arrojó pequeñas áreas con presencia en su interior de aislados y finos tallos de Z. chilensis. Considerando las pequeñas áreas identificadas con presencia de pasto marino durante campaña de otoño 2023, que se sobreponen con las áreas proyectadas para obras marítimas del proyecto se estima una pérdida de Z. chilensis en un área total de 439 m² (0,0439 hectáreas), lo anterior, considerando las áreas donde se proyecta el emplazamiento del sector de Dragado y Terminal Multipropósito del Proyecto. Esto considerando el escenario más conservador, que no es el caso real in situ, ya que se aclaró que las áreas registradas con

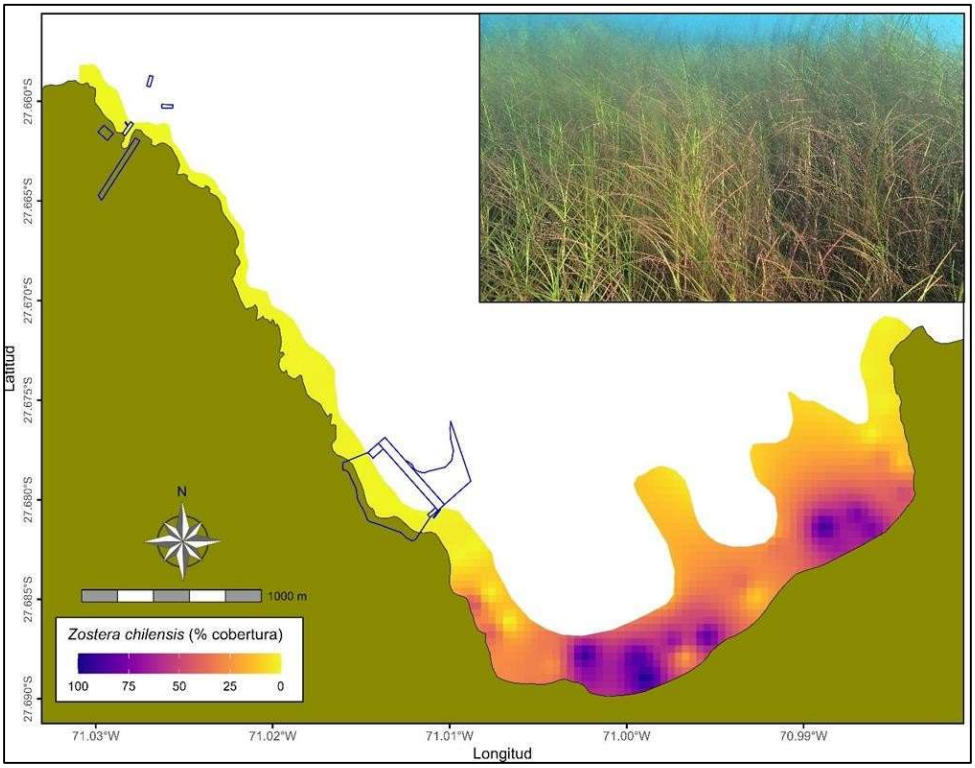
presencia de Z. chilensis no se encuentran 100% cubiertas por la especie, ya que dentro de las áreas se apreciaron escasos y aislados tallos finos de Z. chilensis.

Durante la campaña de otoño 2023, de los sitios recorridos adicionalmente por tierra en busca de Zostera chilensis, solamente en el sector Las Gaviotas y en el borde oriental de Bahía Chasco se encontró evidencia de su presencia. Esta última zona fue en donde se encontraron las mayores concentraciones de pasto marino (concordante con los resultados obtenidos durante la Línea de Base para el principal hábitat de Z. chilensis, siendo éste en Playa La Hedionda), cuantificando, estimativamente, algunos parches con más de 100 folíolos por metro cuadrado en el submareal somero. Si bien en dicho caso no se pudo establecer la extensión completa de las praderas de Z. chilensis, hacia el sector Las Gaviotas, al menos, se constató que su distribución batimétrica se tendía a centrar entre los 4 y 6 metros de profundidad. Sectores en los que el proyecto no considera emplazamiento de ninguna obra, ni operación del Proyecto CopiaPort-E.

Durante el proceso de elaboración de Adenda Excepcional, se efectuó la campaña más reciente, realizada entre el 19 de junio y 19 de julio del año 2024. El pasto marino, Zostera chilensis estuvo presente en 19 transectas de un total de 48 transectas prospectadas, presentando una distribución principalmente acotada al submareal somero de la playa La Hedionda (ver Figura 7). En el plano batimétrico, las praderas de esta especie exhibieron una mayor extensión entre los 2 y 6 metros de profundidad, registrando parches que, por lo general, cubrieron más del 70% de las cuadratas desplegadas entre las transectas TS-24 y TS-45 (ver Informe técnico "Determinación de biomasa huiral y cobertura de pasto marino, invierno 2024" en la presente Adenda Extraordinaria). Del total de las transectas prospectadas dentro del área proyectada para las obras marítimas del proyecto CopiaPort-E, la única transecta en la que se registró la presencia de Zostera chilensis fue TS-20 (ubicada dentro del área proyectada para el Terminal Multipropósito), registrándose en ella, una cobertura de 0,05% de pasto marino. Lo anterior, dado que, en esta transecta, del total de 10 estaciones monitoreadas (cuadratas) en duplicado (es decir 20 cuadratas prospectadas en total), Zostera chilensis estuvo presente solo en 1 cuadrata con una cobertura del 1%, apareciendo apenas enraizadas en torno al veril de los 11 metros de profundidad, de forma de "pequeño y fino foliolo aislado". Cabe destacar, que el diseño metodológico empleado para el muestreo de la cobertura submareal utilizó cuadratas de 1 m² con 100 puntos de intersección, donde cada punto de intersección representa 1% de cobertura. En el caso de la cuadrata de la transecta TS-20 donde se presenció este "pequeño y fino foliolo aislado", la presencia de la especie coincidió exactamente con el punto de intersección, por lo que, a pesar de ser un registro extremadamente escaso, se registró representando un 1% de cobertura (toda vez, que por lo ya explicado, el límite de determinación de cobertura para la metodología empleada es del 1%).

En invierno del año 2024, la presencia del pasto marino siempre estuvo vinculada a fondos arenosos y aun cuando en muy pocos sitios se observaron foliolos a mayor profundidad, y/o adheridos a sustratos rocosos (i.e. fuera de su hábitat de preferencia), su ocurrencia y asentamiento más allá de los márgenes descritos anteriormente se caracterizó como accidental (tal como ocurrió, por ejemplo, en las transectas TS-9, TS-12 y TS-14, áreas sin obra marítima proyectada). Vale la pena concluir mencionando que las praderas de pasto marino se encontraron en buenas condiciones, generalmente, observándose en altas densidades y con una baja carga de algas epífitas (ver Informe técnico "Determinación de biomasa huiral y cobertura de pasto marino, invierno 2024" Adenda Extraordinaria).

Figura Mapa de isodensidades (% cobertura) del pasto marino, Zostera chilensis en Bahía Chasco. Julio 2024, Proyecto CopiaPort-E.



Fuente: Ecotecnos 2024, Informe técnico *"Determinación de biomasa huiral y cobertura de pasto marino, invierno 2024" (Adenda Excepcional)* . Línea azul continua representa las obras marítimas del Proyecto. Áreas en color amarillo representan cero 0% de cobertura de pasto marino, mientras que las áreas de color morado oscuro representan la cobertura máxima del 100% de pasto marino.

Según lo señalado en la Respuesta 6.3 del Adenda Excepcional, considerando los antecedentes expuestos, se realiza una reevaluación del impacto IEM-07. En cuanto a la valorización de la magnitud del impacto, el Titular expresa que mantiene el valor otorgado a la categoría del Criterio "Magnitud", considerando lo definido en la sección 4.2.4 "Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales", criterio incorporado en la "Matriz de Predicción y Valorización de Impacto", donde se señala como definición para el criterio Magnitud: "Indica el grado de alteración de una variable, que puede depender de la extensión geográfica del impacto o del grado de alteración en la condición original del componente, es decir, de la condición inicial descrita en la línea de base". En la categoría de (1) Baja se definió "El grado de alteración del componente es bajo y la condición original de éste se mantiene; el área afectada es inferior a una (1) ha".

Para definir la categoría del Criterio "Magnitud" el Titular consideró, efectivamente el criterio de "el área afectada es inferior a una (1) ha". Dentro del área de influencia del Proyecto Copiaport-E, denotando las siguientes áreas donde pudiera producirse pérdida de pasto marino, tales como: - Áreas de emplazamiento de las obras marítimas del proyecto, - Áreas donde se proyecta la generación de pequeñas plumas de resuspensión de sedimento por la actividad de hincamiento de pilotes del Terminal de Graneles limpios y Terminal Multipropósito (ver detalles en respuesta 5.1 del Adenda Excepcional), - Área proyectada para el Dragado del proyecto, cuyo efecto queda restringido sólo a esta área, dado el uso en todo momento de la cortina antiturbidez (ver detalles en respuesta 5.1 del Adenda Excepcional); y, considerando, la exigua y excepcional presencia del pasto marino en el sector del área proyectada para el Dragado del proyecto y explanada de respaldo del Terminal multipropósito; los resultados de la abundancia, en términos de cobertura de Z. chilensis, resultantes de las campañas de monitoreo realizadas a la fecha (desde el año 2019 al presente año 2024), evidencian que, en las áreas mencionadas en el área de influencia del Proyecto, la presencia de aislados y finos foliolos de pasto marino, apareciendo apenas enraizados, llegaron a conformar coberturas desde <0,01 % A 0,1 % e incluso, donde en casos puntuales, su ocurrencia y asentamiento más allá de los márgenes descritos anteriormente se caracterizó como accidental.

Considerando la pérdida de pasto marino en el área de influencia del Proyecto CopiaportE, la presencia de la especie se manifiesta como foliolos aislados que constituyen el 0,1% de cobertura promedio en las transectas prospectadas. Además, en base a los resultados de la Carta Batilitológica se conoce que la cantidad total de sustrato arenoso, considerando las obras marítimas del Dragado y Terminal Multipropósito (considerando solo las obras donde a la fecha se la registrado la presencia de pasto marino, aunque de manera extremadamente escasa y excepcional), representa una superficie aproximada de 5,8 hectáreas de sustrato arenoso. Finalmente, como un valor referencial, la cobertura de pasto marino de 0,1% registrada en el área de intervención directa del proyecto, resulta en una pérdida de pasto marino < 0,01 hectárea en relación a la cantidad de sustrato arenoso, parte del cual potencialmente sería apto (dentro de los márgenes batimétricos) para el asentamiento de Z. chilensis. Dado que la pérdida de pasto marino estimada producto del emplazamiento de las obras marítimas del proyecto es menor a 1 hectárea, el Titular mantiene la calificación del criterio "magnitud" como baja cuantificada como 1. Lo anterior, sobre la base de los criterios definidos en capítulo 4.2.4 Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales (páginas 5 – 8, Capítulo 4 del EIA), donde la categoría del criterio "Magnitud" se considera baja cuando "El grado de alteración del componente

es bajo y la condición original de éste se mantiene; el área afectada es inferior a una (1) hectárea. Toda vez, que el hábitat del pasto marino al interior de Bahía Chasco es en Playa La Hedionda, donde se concentra la pradera de Z. chilensis, lugar donde no se proyecta ningún tipo de obra marítima del proyecto, y donde se descarta afección al pasto marino por acción o emisiones del proyecto.

196. Observante: Liliana Andrea Cancino Cardoza (296)

Observación:

- **Documento - 2024/02/07/a6a1-558e-46ac-a9c0-10561355d5fd (sea.gob.cl)**

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo planteado en el documento anexo se aclara que el esquema de muestreo utilizado, basado en un muestreo estratificado dirigido, se diseñó específicamente para caracterizar de manera exhaustiva los sectores donde se prevé un impacto directo del proyecto, particularmente en el área de influencia descrita en la línea de base. La justificación de este enfoque está en la necesidad de evaluar de manera focalizada las formaciones vegetales que podrían verse afectadas por la intervención del proyecto, ya que estas son una manifestación integral de las condiciones ecológicas del área, incluyendo la relación con la humedad atmosférica y la posible presencia de especies geófitas.

Es importante señalar que, en un ecosistema como el del desierto costero donde ocurre el fenómeno del desierto florido, las formaciones vegetales están influenciadas no solo por las características del sustrato, sino también por factores climáticos, como la humedad atmosférica. Tal como se explicó en la respuesta 7.3 de la Adenda, las formaciones vegetales en esta zona no están únicamente determinadas por las propiedades físicas del suelo, sino que reflejan la interacción con la humedad disponible en el aire, que es un factor clave para la germinación y el desarrollo de las especies geófitas.

Dado que las formaciones vegetales pueden ser un indicador indirecto de la disponibilidad de recursos hídricos, el diseño de muestreo se enfocó en estas formaciones porque permiten identificar de manera más efectiva las zonas donde las especies geófitas tienen una mayor probabilidad de ocurrencia. Si bien el tipo de sustrato es un factor relevante, en este caso se consideró que las formaciones vegetales proporcionaban una guía más robusta para identificar áreas de alta sensibilidad ecológica, especialmente bajo condiciones climáticas variables como las que propician el fenómeno del desierto florido. En cuanto a la sugerencia de que el muestreo debió estar asociado al tipo de sustrato, se debe aclarar que el proyecto incluyó un análisis complementario de las características del suelo en las zonas de intervención, que respaldó la identificación de los lugares más relevantes para el muestreo de flora y vegetación. No obstante, la dominancia y cobertura de las formaciones vegetales fueron criterios clave porque permiten integrar tanto las características del sustrato como las influencias atmosféricas que, como se mencionó, son determinantes en la expresión de las formaciones vegetacionales y de las especies características de eventos esporádicos como el desierto florido.

En resumen, el diseño de muestreo dirigido hacia las formaciones vegetales no es solo válido, sino que está alineado con los principios ecológicos y climáticos que caracterizan el área de influencia definido. Esto garantiza que las áreas de intervención del proyecto sean correctamente evaluadas en

cuanto a su capacidad para albergar especies geófitas, las cuales están directamente relacionadas con la presencia de humedad atmosférica y la estructura de la vegetación.

Lo anteriormente señalado se justifica con las numerosas campañas ejecutadas a lo largo del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) dando cuenta de lo ya mencionado, y las cuales se detallan a continuación:

Cuadro. Campañas ejecutadas a lo largo del EIA.

CAMPAÑA	FECHA	TEMPORADA	N° PROFESIONALES
Campaña 1	2-6 octubre 2017	Primavera	2 Profesionales
Campaña 2	27-30 noviembre 2017	Primavera	2 Profesionales
Campaña 3	5-8 junio de 2018	Otoño	6 Profesionales
Campaña 4	9-12 septiembre de 2018	Invierno	4 Profesionales
Campaña 5	7-10 enero de 2019	Verano	4 Profesionales
Campaña 6	10-16 octubre de 2019	Primavera	6 Profesionales
Campaña 7	17-21 diciembre de 2019	Primavera	4 Profesionales
Campaña 8	Mayo de 2021	Otoño	-
Campaña 9	Diciembre de 2021	Primavera	8 Profesionales
Campaña 10 (Informe geófitas)	11-15 septiembre 2022	Invierno	-

Fuente: INERCO, 2025.

197. Observante: Cristina Andrea Díaz Díaz 8 (Observante 297)

Observación:

- **El Titular deberá presentar una actualización de la línea de base de flora vegetación (Plantas) tomando en consideración el fenómeno del desierto florido, el cual alberga especies únicas de flora. En base a lo anterior, deberá presentar una reevaluación del impacto ambiental, y proponer medidas de mitigación, reparación y/o compensaciones adecuadas.**

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con la observación planteada, es importante señalar que la Línea de Base de Flora y Vegetación ha sido adecuadamente caracterizada, considerando las especificidades del fenómeno del desierto florido, el cual alberga especies únicas de flora. Esta línea de base incluye un alto número de campañas de muestreo, de las cuales se destaca la ejecutada en septiembre de 2022, orientada a la evaluación de geófitas, ya que, a través de esta campaña, se logró capturar las especies únicas mencionadas, incluyendo aquellas características del desierto florido debido a la expresión del fenómeno en dichas fechas.

El diseño de muestreo utilizado fue un muestreo estratificado dirigido, centrado en las formaciones vegetales que indican condiciones ambientales propicias para la aparición de geófitas. Este enfoque es adecuado, ya que las formaciones vegetales reflejan la interacción entre el sustrato y la humedad atmosférica, factores clave para la proliferación de estas especies. Aunque en algunas áreas no se registraron las especies mencionadas, esto se debe a la naturaleza cíclica de las geófitas, influenciada por las condiciones climáticas particulares durante las diferentes campañas de terreno. El muestreo priorizó áreas con mayor sensibilidad ecológica dentro de la zona de influencia del proyecto, tomando en cuenta tanto la vegetación dominante como las características ambientales de cada área.

A continuación, se presenta un resumen de las campañas ejecutadas a lo largo del Estudio de Impacto Ambiental (EIA), que respalda la correcta caracterización de la flora y vegetación en el área de intervención:

Cuadro. Campañas ejecutadas a lo largo del EIA.

CAMPAÑA	FECHA	TEMPORADA	N° PROFESIONALES
Campaña 1	2-6 octubre 2017	Primavera	2 Profesionales
Campaña 2	27-30 noviembre 2017	Primavera	2 Profesionales
Campaña 3	5-8 junio de 2018	Otoño	6 Profesionales
Campaña 4	9-12 septiembre de 2018	Invierno	4 Profesionales
Campaña 5	7-10 enero de 2019	Verano	4 Profesionales
Campaña 6	10-16 octubre de 2019	Primavera	6 Profesionales
Campaña 7	17-21 diciembre de 2019	Primavera	4 Profesionales
Campaña 8	Mayo de 2021	Otoño	-
Campaña 9	Diciembre de 2021	Primavera	8 Profesionales
Campaña 10 (Informe geófitas)	11-15 septiembre 2022	Invierno	-

Fuente: INERCO, 2025.

En cuanto a los impactos evaluados, los significativos corresponden a: IFVC-01: Pérdida de superficie de formaciones vegetales con presencia de flora en categoría de conservación; IFVC-03: Pérdida de individuos de flora en categoría de conservación (cactáceas) por emplazamiento de obras y IFVC-04: Pérdida de individuos de flora en categoría de conservación (arbustivas) por emplazamiento de obras. Todos ellos ocurren en Sector Puerto y Sector Obras Lineales. Cabe señalar que existe un impacto no significativo el cual corresponde a: IFVC-02: Pérdida de individuos de flora en categoría de conservación (herbáceas) por emplazamiento de las obras, el cual ocurre en las obras lineales.

En cuanto a las medidas para hacerse cargo de dichos impactos significativos, se considera como medidas de mitigación, dos acciones para reducir la pérdida de biodiversidad por efecto de las obras del Proyecto. La primera corresponde a un enriquecimiento y la segunda a la mantención de un 1,05 ha de vegetación bajo la servidumbre eléctrica, la cual no se encuentra sujeta a corta ya que la altura de los individuos no interfiere con el cableado. La actividad de enriquecimiento queda determinada por la plantación de un total de 107 individuos, de los cuales 60 individuos son de Copiapoa echinata y 47 individuos de Eulychnia breviflora (densidades de plantación 102 ind/ha) y se realiza en la misma área.

Como medida de reparación también se consideran dos acciones, la primera es la restauración/revegetación de una superficie de 43,10 [ha] de obras temporales luego de su liberación. Por otra parte, la segunda acción de reparación corresponde al establecimiento de cercos vivos de especies columnares, para lo cual se contempla el establecimiento de 10.000 individuos de Eulychnia sp., en las áreas denominadas en forma genérica como N°14, las cuales se emplazan el los contornos de tres sectores de obras del proyecto., con una superficie conjunta que asciende a las 0,5 [ha] (se considera la plantación en hileras múltiples con un espaciamiento en torno a 0,5 m entre individuos).

Con la implementación de estas medidas, se espera recuperar una superficie de 44,65 ha dentro del área intervenida, con al menos 13.470 individuos en categoría de conservación (con una tasa de mortalidad aceptable del 10%) y una cobertura estimada del 16,96%. A pesar de estos esfuerzos, se prevé que persistan impactos residuales, especialmente en el indicador relacionado con el número de individuos en categoría de conservación.

Dado que los impactos provocados por las obras permanentes no pueden ser completamente reparados, los individuos faltantes serán compensados fuera del área intervenida pero dentro del continuo vegetacional, en una zona donde no se realizarán futuras intervenciones. Esta medida asegura que las acciones implementadas en esa área tendrán un efecto permanente, garantizando la protección de los individuos reubicados. Para esto se propone como medida de compensación se propone la reforestación de 5 sitios deprimidos en biodiversidad. Estos sitios abarcan una superficie total de 328,1 ha. La implementación de esta medida de compensación se traducirá en la protección de al menos 156.528 individuos en categoría de conservación, lo que incluye tanto los individuos iniciales como los 92.377 individuos relocalizados, alcanzando una cobertura estimada del 30%.

Adicionalmente, como medida voluntaria, el Proyecto propone la Exclusión y Preservación de 799,19 ha dentro del Sitio Prioritario para la Conservación de la Biodiversidad Quebrada Morel. Esta acción refuerza las medidas de compensación, promoviendo la conservación de la biodiversidad en un área de alto valor ecológico.

A partir de las pérdidas residuales y ganancias compensadas se realizó el balance de la biodiversidad, calculada como [ganancia de biodiversidad – pérdida de biodiversidad]. Los resultados muestran que las medidas de compensación implementadas serían suficientes para hacerse cargo de los impactos residuales generados por la ejecución del Proyecto, tanto en términos de superficie como de calidad.

Para un mayor detalle de cada una de estas acciones ver: Anexo 8.1. Actualización Plan de Manejo Biológico Flora y Vegetación; Capítulo 7. Predicción y Evaluación del Impacto Ambiental del Proyecto o Actividad y Capítulo 3. Línea de Base, de la Adenda Complementaria.

En conclusión, la Línea de Base de Flora y Vegetación cuenta con una caracterización adecuada, respaldada por las diversas campañas de muestreo realizadas a lo largo del Estudio de Impacto Ambiental. La evaluación de impactos es exhaustiva y se ha propuesto un conjunto de medidas de mitigación, reparación y compensación que son coherentes con los impactos identificados, con el objetivo de preservar y recuperar la biodiversidad en las áreas afectadas por el Proyecto.

Además, todas estas acciones cumplen con la normativa ambiental vigente y han sido evaluadas por las autoridades competentes, quienes no han emitido observaciones adicionales respecto a la caracterización de la línea base, así como de la evaluación de impactos ni las medidas propuestas. Por lo tanto, se puede afirmar con certeza que el Proyecto está alineado con los requisitos ambientales establecidos y contribuye de manera significativa a la conservación de la biodiversidad en la región.

198. Observante: Liliana Andrea Cancino Cardoza (Observante 298)

Observación

- **Respecto a la descarga de salmuera al mar, ¿Qué salinidad tendrá? ¿Cuál es el área de impacto? ¿A que distancia de la descarga se genera un aumento del 5% de la salinidad natural? ¿Existen comunidades de Zostera Chilensis que puedan ser expuestas a 38psu de salinidad o más? ¿Qué poder estadístico posee su monitoreo ambiental al mar? es decir ¿Al existir un cambio, con qué probabilidad serían capaces de identificarlo como significativo?**
- **Con respecto a las medidas de contingencia, ¿Cuál es el plan de acción y prevención en caso de que se dañe el emisario submarino y se filtra la salmuera a lo largo del emisario? ¿Cuál es la forma de control y plan de acción en caso de fugas de los químicos del pretratamiento al emisario? ¿Existe algún efluente relacionado al postratamiento de agua desalinizada que se descargue al mar en conjunto a las otras descargas?**

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado respecto a la salinidad de la descarga y de acuerdo a lo informado en el Estudio de Impacto Ambiental (PAS 115 y Anexo 4.4 del EIA), la salinidad esperada para la descarga es de 69,23 psu (69.230 mg/l), valor que corresponde a un exceso del 100% del valor basal medio medido en el medio receptor.

El área de potencial impacto de la pluma salina ha sido determinada en el estudio presentado en el Anexo 4.4 del EIA. Este Anexo se corresponde con el modelo de vertido de la salmuera e incluye los resultados de la modelación numérica de la dispersión de la pluma salina debido al funcionamiento de los módulos de desalinización del Proyecto. Dichos resultados, se han obtenido a partir de la implementación de diversas herramientas de simulación, las que, en su conjunto, son capaces de representar de manera adecuada el proceso de incorporación del fluido con exceso de sal al medio marino.

La modelación numérica de la dispersión de algún elemento en el medio marino es un proceso complejo y requiere de una correcta selección de herramientas de simulación en función del tipo de efluente que esté en análisis. La forma adoptada en el estudio realizado considera dos modelaciones acopladas. La primera consiste en determinar qué sucede en las cercanías del punto de descarga, la cual es denominada “simulación del campo cercano” y está orientada, principalmente, a estimar los efectos en la vertical, lo que físicamente está dominado por procesos de dilución asociados a la dinámica de la turbulencia de chorro inducida por los difusores o sistemas similares.

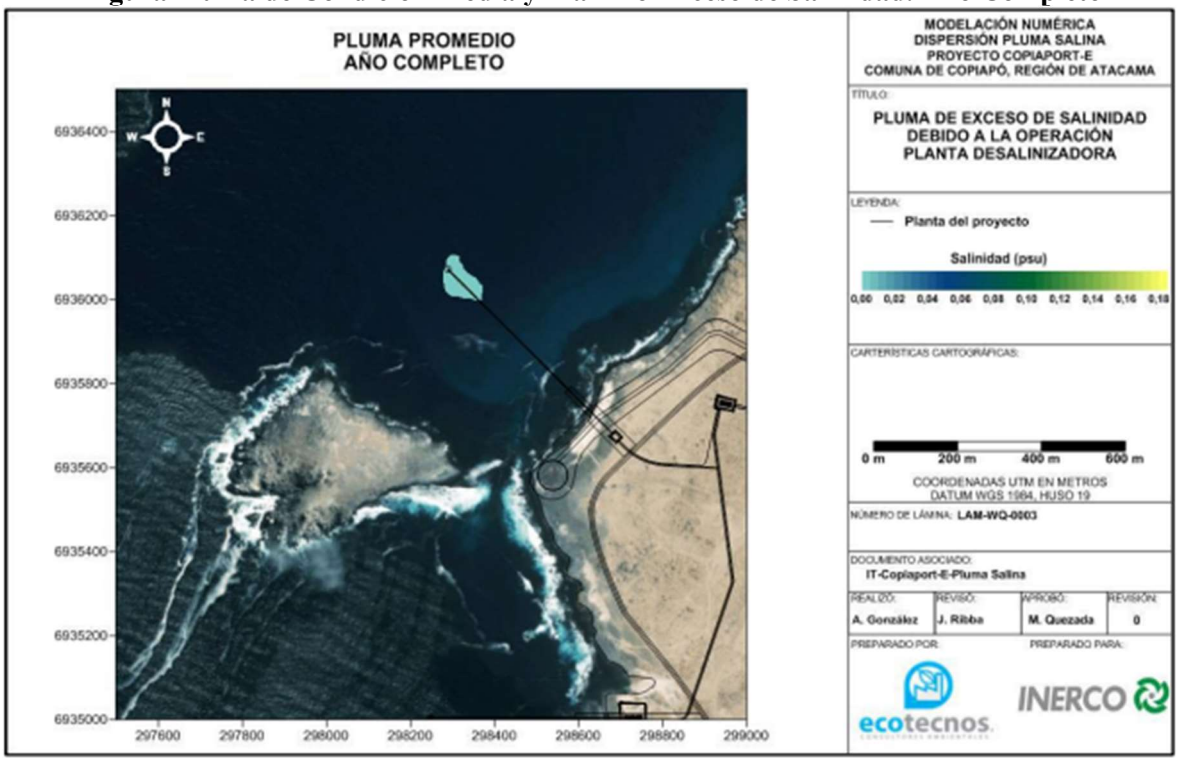
Posteriormente, con la vertical estabilizada en su equilibrio de momentum, es decir, el punto dónde la velocidad del efluente se iguala a la del medio receptor, quedando la dinámica dominada por los procesos de advección y difusión, se realiza la modelación para ver su dispersión en planta, la cual es denominada “simulación de campo lejano” y fundamentalmente se ejecuta para estimar la cobertura espacial que tendrá la pluma.

Los resultados obtenidos en este Estudio arrojan las siguientes conclusiones respecto a la cobertura espacial de la pluma salina:

- El alcance horizontal máximo de la pluma en el campo cercano sería 11,13 metros aproximadamente generando a esta distancia un exceso de salinidad de 0,12 psu, lo que resulta un aumento de menos del 0,5 % respecto a la salinidad basal. Se espera que a 0,45 metros se tenga un exceso de salinidad del 10%, mientras que el 5% se alcanzaría a 0,94 metros de distancia desde la descarga, aproximadamente.
- El análisis del campo lejano estima que el máximo incremento de salinidad en el medio receptor tendría lugar durante la estación de invierno con 0,18 psu (menos del 0,5 % de la salinidad basal), siempre acotado a distancias de la descarga menores a 11 m.
- Se obtuvo para la pluma promedio en el análisis de campo lejano, un alcance máximo de 100 m (exceso ~0,01 psu), mientras que la pluma máxima, presentó un alcance de 700 m, aproximadamente (~0,01 psu) y solo 150 m para incrementos sobre 0,05 psu.

La figura siguiente, extraída del Anexo 4-4 del EIA, ejemplifica los resultados obtenidos y como los excesos de salinidad generados por la descarga son muy poco significativos en magnitud y superficie. Esta Figura muestra el alcance hasta donde la descarga salina puede generar excesos de salinidad en el medio de 0,01 psu respecto a los valores basales de salinidad del agua de mar que son de aproximadamente 35 psu.

Figura Pluma de Condición Media y Máximo Exceso de Salinidad. Año Completo



Fuente: Anexo 4-4. Modelo Vertido de Salmuera. Estudio de Impacto Ambiental Proyecto Copiaport-E

De acuerdo a los resultados obtenidos, las características de diseño de los difusores considerados para la descarga al mar en el diseño del proyecto, sumado a la buena dinámica costera presente en el sitio, permiten que el proceso de dilución de la pluma generada por el proceso de descarga sea óptimo,

dando lugar que la eventual área de impacto de la pluma salina se limite exclusivamente al entorno inmediato del punto de descarga.

Según lo anteriormente indicado, la distancia a la que el aumento de salinidad en el medio receptor generado por la descarga será del 5 % respecto de la salinidad natural es inferior a 1 m (0,94 m) respecto al punto de vertido.

Respecto a la existencia de comunidades de Zostera chilensis, de acuerdo con la información de línea base levantada en el EIA y sus Adendas por el Titular, en la zona proyectada para la descarga de la planta desaladora del proyecto, e inmediaciones de Isla Cima Cuadrada, no se observa la presencia de pasto marino, Zostera chilensis. En particular, los levantamientos de terreno de comunidades bentónicas intermareales y submareales realizados para el EIA (Capítulo 3.13 del EIA), que incluyen la zona prevista para la descarga de salmuera, no identificaron la existencia de pasto marino en dicha zona. Igualmente, ocurre con los resultados del Estudio de Praderas de Algas y Pasto Marino presentado como Anexo 3-8 en la Adenda Complementaria (Adenda 2 del del EIA), que indican la ausencia de Zostera Chilensis en las transectas del sector Isla Cima Cuadrada.

Lo anterior es consistente con el hecho de que la zona donde se proyecta la descarga de efluente salinos presenta condiciones hidrodinámicas (ej; corrientes y oleajes), que en conjunto con la composición y granulometría de los sedimentos, caracterización físico-química de la columna de agua (ej. temperatura, nutrientes, entre otros), y principalmente la profundidad (aprox 20 metros), son factores que no generan las condiciones son aptas para el hábitat de pasto marino; a diferencia del sector de Playa La Hedionda en Bahía Chasco, cuyas características oceanográficas - batimétricas configuran un sector más protegido al oleaje y corrientes, que aseguran características físico, químicas y biológicas en la columna de agua y sedimentos, que permiten la permanencia de Zostera chilensis en un sector somero de dicha Playa.

No obstante, la presencia de Zostera chilensis sí ha sido observada y estudiada con detalle en sector Bahía de Chascos, habiéndose realizado varias caracterizaciones al respecto por parte del Titular, donde la mayor abundancia se ha registrado en Playa La Hedionda. Igualmente, se han realizado varios múltiples estudios en relación con la tortuga Chelonia mydas, cuya presencia en la zona se vincula a la existencia de pasto marino como fuente alimenticia. Estos estudios incluso han considerado el seguimiento satelital de varios ejemplares de tortugas en la zona, obteniendo que ninguno de ellos permaneció ni transitó por la zona proyectada para la descarga de salmuera, lo que es consistente con la ausencia de pasto marino observada en dicha zona.

En consideración de lo anterior, puede referirse que no hay evidencia de la presencia de Zostera chilensis en la zona proyectada para la descarga de salmuera del proyecto.

Respecto al poder estadístico del monitoreo ambiental al mar y la probabilidad de identificar cambios significativos en la salinidad, en el Plan de Vigilancia Ambiental propuesto por el Proyecto (actualización en Anexo 10.1 de Adenda Complementaria Excepcional del EIA), el monitoreo de la salinidad en la columna de agua de mar se realizará in situ con equipo CTDO con un límite de detección no superior a 0,001 psu (Tabla 3.1 Anexo 10.1. Programa de Vigilancia Ambiental), lo que permitirá por tanto identificar los eventuales cambios de la salinidad, ya que este límite de detección corresponde aproximadamente a variaciones del 0,003 % de la salinidad basal representativa (aproximadamente 35 psu).

En relación al plan de acción y prevención en caso de daños en el emisario submarino, el proyecto cuenta con un Plan de Prevención de Contingencias y de Emergencias que ha sido incorporado en el EIA y actualizado/completado durante el procedimiento de evaluación ambiental en las

correspondientes Adendas considerando las observaciones recibidas al respecto. El fin de este Plan es identificar las situaciones de riesgo o contingencia que pueden afectar el medio ambiente o a la población y describir las acciones o medidas a implementar para evitar que éstas se produzcan o minimizar la probabilidad de ocurrencia. Dicho Plan incorpora como situación de riesgo o contingencia la eventualidad de la ruptura en tubería de descarga de salmuera de los módulos de desalinización (Tabla 8.4.1 del Plan), para el que se definen en el Plan las medidas a implementar que se indican en el siguiente Cuadro.

Cuadro Medidas a Implementar– Afectación a Fauna Marina por Ruptura de Tubería de Descarga de Salmuera o por Mal Funcionamiento de los Módulos de Desalinización

Riesgo o contingencia	Afectación de fauna marina por ruptura de tubería de descarga de salmuera o por mal funcionamiento de los módulos de desalinización.
Fase del Proyecto a la que aplica	Operación.
Parte, obra o acción asociada	– Módulos de Desalinización. – Tubería de Descarga de Salmuera.
Acciones o medidas a implementar	• Se realizarán inspecciones visuales a la tubería de descarga de salmuera 1 vez al mes en todo su recorrido para identificar posibles desconexiones o fisuras. • Se realizarán revisiones submarinas 1 vez al año para identificar posibles fallas por fatiga de material. • El sistema contempla medidores de presión. • Se contempla la construcción de una cámara de carga, la cual consistirá en una obra de hormigón y que servirá para generar la transición hacia el emisario submarino, evitando turbulencias y entrada de burbujas de aire y espuma al sistema. • La cámara de descarga contempla un elemento tomador de muestras para monitorear el efluente. • La cañería de descarga contempla la instalación de un difusor, el cual permite realizar la descarga de salmuera en forma controlada. • Se realizarán las mantenciones preventivas a los módulos de desalinización de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.
Forma de control y seguimiento	Se controlará la evolución de los accidentes, detectando si los cambios experimentados son debidos a una fluctuación aleatoria o a un nuevo factor que ha modificado las condiciones de seguridad. De acuerdo a lo resultados que se obtengan, se tomarán las medidas correctivas correspondientes. Control periódico de las zonas de trabajo para evitar accidentes, basado principalmente en inspecciones de terreno.

Fuente: Plan de Prevención de Contingencias y de Emergencias EIA Proyecto Copiaport-E.

El Plan también describe las acciones a llevar a cabo en caso de que se produzca una emergencia, con objeto de controlarla y/o minimizar sus efectos sobre el medio ambiente y/o la población, incluyendo:

-Descripción de los medios de protección para combatir las emergencias.
- Estructura organizativa de respuesta en caso de emergencia.
- Procedimientos de actuación para cada uno de los escenarios de accidentes identificados.
- Mantención del plan de emergencias.

- Plan de capacitación y entrenamiento.
- Primeros auxilios.

El Plan de Emergencia contiene el siguiente Protocolo general de actuación en el caso de que eventualmente se pudiera generar una situación de emergencia que afectara a la fauna marina, lo que incluye cualquier posible emergencia por eventual rotura de la tubería de descarga salmuera que pudiera afectar a la fauna marina.

Cuadro Procedimiento General de Actuación Frente Accidentes con Fauna Silvestre o Marina

Situación de emergencia	Plan de acción frente accidentes con fauna silvestre o marina.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Parte, obra o acción asociada	Fauna marina: – Terminal de Graneles Limpios. – Terminal Multipropósito. – Tubería de Captación de Agua de Mar y Descarga de Salmuera. Fauna silvestre: – Todo el Proyecto Sector Puerto en Tierra y Sector Obras Lineales.
Acciones a implementar	En caso de que una contingencia afecte a fauna silvestre o marina, se procederá al rescate inmediato de las especies que estuvieran o pudiesen verse afectadas para ser asentadas momentáneamente en el centro de rehabilitación de fauna silvestre o marina más cercano al área del Proyecto hasta el momento de su recuperación, al punto que sea posible el retorno de las especies al lugar de origen. En paralelo, se dará aviso al Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) de lo ocurrido. Es importante mencionar que el Titular correrá con todos los gastos económicos asociados a accidentes de fauna silvestre o marina. La empresa remitirá dentro de un plazo de 30 días a las autoridades y organismos competentes, un informe detallado con la información de la emergencia ambiental que contendrá lo siguiente: – Origen de la emergencia. – Acción de respuesta. – Efectividad de la acción. – Conocimiento del impacto o daño ambiental producido. – Daños o pérdidas de recursos. – Costos involucrados. Medidas de mitigación y/o compensación.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la Activación del Plan	En caso de producirse algún evento Serio o Grave, se informará dentro de las primeras 24 horas a la Capitanía de Puerto de Caldera, SERNAPESCA, Superintendencia de Medio Ambiente (SMA), SAG y SEREMI Medio Ambiente, 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 (suelo, emisiones atmosféricas,

	fauna, etc. – Alcance de la contingencia. – Acciones de control realizadas. Acciones de reparación realizadas. Acciones de prevención que se implementarán para evitar una nueva ocurrencia.

Fuente: Plan de Prevención de Contingencias y de Emergencias EIA Proyecto Copiaport-E.

Además, el Plan de Emergencias y Contingencias mencionado anteriormente también incorpora entre los riesgos identificados y analizados la posibilidad de derrame al mar de hipoclorito de sodio (producto químico que será inyectado al agua de mar para su pretratamiento previamente a su desalación).

Los cuadros siguientes, que forman parte del contenido del Plan de Emergencias y Contingencias del Proyecto, presentan las medidas definidas para este riesgo y el plan de acción general ante una emergencia.

Cuadro Medidas a Implementar– Riesgo de derrame de hipoclorito al mar.

Riesgo o contingencia	Afectación a la vida marina, por derrame al mar durante inyección de hipoclorito de sodio en cámara de captación.
Fase del Proyecto a la que aplica	Operación
Parte, obra o acción asociada	Cámara de captación
Acciones o medidas a implementar	• La cámara de captación estará ubicada a una profundidad de 23 metros. Los filtros serán limpiados mediante un sistema de aire comprimido, adicionalmente se contará con la inyección de hipoclorito de sodio, para evitar el crecimiento de vida marina dentro del sistema de captación. • La dosificación del hipoclorito de sodio a ser empleado para evitar el crecimiento de vida marina dentro el sistema de captación será de 10 mg/L como dosis máximas, en una concentración (% vol) del 12% y se estima un consumo, sobre volumen de captación (100 l/s), de 86 kg/día. La frecuencia con que será inyectado el hipoclorito de sodio será en forma intermitente, de 1 a 2 min por vez, durante 45 minutos al día. • La inyección de hipoclorito de sodio se realizará mediante un sistema de bombeo ubicado en tierra. Al estar estas detenidas, no se realiza inyección del reactivo. Esta operación se controlará mediante un sistema de control central de la planta. • Por la disposición (anillo de aspersión) y ubicación del sistema de inyección en la cámara de carga, se evitará que el reactivo salga al exterior de esta. • Se realizarán inspecciones periódicas, con el objetivo de verificar el estado de la tubería de captación y sistema de inyección. • El diseño final (ingeniería de detalle) incorporará criterios de seguridad para la cañería de transporte de hipoclorito de sodio, que aseguren una baja probabilidad de falla.

Forma de control y seguimiento	Inspecciones anuales de tuberías que transporten hipoclorito sódico

Fuente: Plan de Prevención de Contingencias y de Emergencias EIA Proyecto Copiaport-E.

Si por cualquier causa no prevista, se produjera un derrame de hipoclorito al mar, fuera de la torre de captación o del inmisario, al ser clasificado como producto peligroso para el medio ambiente se considera esta circunstancia como EMERGENCIA y como tal se actuará de acuerdo al Plan de Emergencia y Contingencias Ambientales.

Una rotura del inmisario y de la cañería de hipoclorito en forma contemporánea se considera improbable, y es más improbable aún que ambas se dañen justo cuando se esté inyectando hipoclorito. Si hubiera una marejada, por ejemplo, no se debe hacer el procedimiento de limpieza de shock con hipoclorito.

En la eventualidad de que llegará a ocurrir esta emergencia, se detendrá la planta inmediatamente y se procederá a actuar en base al Plan de Emergencias y Contingencias siguiente.

Cuadro Medidas de emergencia ante rotura de tubería con hipoclorito sódico al interior del inmisario

Rotura tubería con hipoclorito sódico al interior del Inmisario	
Fase del proyecto a la que aplica.	Etapa de Operación
Parte, obra o acción asociada a la ejecución del proyecto.	Obras Permanentes: Módulos de Desalinización.
Acciones o medidas a implementar.	• Cierre de la válvula de inyección de hipoclorito sódico, en el área de la sentina. • Mantención de la operación del sistema de bombas de la sentina por un período de al menos 6 horas para captar la totalidad del agua de mar que se encuentra al interior del emisario para minimizar la caída de hipoclorito sódico al mar. • Detención de la Planta Desalinizadora. • Investigación interna para determinar causas e implementar acciones correctivas y preventivas. • Retiro de la cañería y reemplazo de la misma con las mejoras que se detecten de la investigación anterior. • Monitoreo de la calidad del agua de mar en el sector de las torres de captación, en un plazo máximo de una semana una vez ocurrido el accidente y 2 muestreos posteriores a los 15 y 30 días posteriores objeto de verificar que no existen alteraciones en la calidad de agua de mar. • Se dará por superada la contingencia/emergencia en la medida que no existan variaciones superiores al 5% a la calidad de agua de la línea de base.

Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan.	- Se comunicará mediante en un plazo no superior a 24 h. a la SMA de la contingencia vía telefónica de parte del Jefe de la Planta y se informará vía carta certificada en un plazo no superior a las 72 h de la activación del plan y las medias a implementar. - Adicionalmente en un plazo máximo de 60 días se entregará reporte escrito a la SMA de los resultados de la implementación del plan.

Fuente: Plan de Prevención de Contingencias y de Emergencias EIA Proyecto Copiaport-E.

Respecto a si existe algún efluente relacionado al postratamiento de agua desalinizada que se descargue al mar en conjunto con otras descargas se indica que una vez el agua es desalinizada, se somete a un postratamiento para alcanzar las características requeridas para convertirse en agua potable.

Este tratamiento consiste en la remineralización mediante dosificación química de cloruro cálcico dihidrato, bicarbonato de sodio e hidróxido de sodio, para la reposición de minerales, regulación del pH en forma controlada automáticamente y además una adición de cloro activo para potabilizar el agua.

Este proceso sólo implica aditivar en pequeñas cantidades estos compuestos químicos al agua desalada para transformarla en agua potable, sin que ello genere ningún efluente residual que sea descargado al mar.

199. Observante: Cristina Andrea Díaz Díaz 9 (Observante 299)

Observación:

- **El Titular debe presentar un área de influencia para invertebrados terrestres, para luego realizar su caracterización con representatividad espacio temporal. Posterior a ello, deberá realizar la evaluación de impactos, y proponer, en caso de que corresponda, las correspondientes medidas y planes de seguimiento.**

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo solicitado el Titular aclara que el Área de Influencia de Fauna Terrestre fue presentada en el EIA de acuerdo a los requerimientos vigentes en la fecha de ingreso y no ha sido cuestionado por la Autoridad Ambiental. Aun así, y considerando la relevancia del componente fauna invertebrada, es que se incluyó como parte de la información adicional relevante durante el proceso de evaluación ambiental, una descripción bibliográfica sobre la eventual presencia de especies relevantes de invertebrados terrestres a través del Área de Influencia del Proyecto, información que se presenta en el Apéndice 13.4 de la presente Adenda.

A modo general, en este anexo se pone especial atención a las especies que presentan Categorías de Conservación Vigentes (RCES), y que presentan distribución y tipos de hábitats que se pueden encontrar a través del Área de Influencia del Proyecto. El listado considera una total de quince (15) especies, las que se detallan en el cuadro siguiente.

Cuadro Especies de entomofauna presentes en la Región de Atacama

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ENDEMISMO	CATEGORÍA DE CONSERVACIÓN
Ectinogonia chalyboeiventris	Balita	SI	Vulnerable (D.S. N° 44/2021 MMA)
Elasmoderus minutus	Langosta diminuta	SI	Vulnerable (D.S. N° 44/2021 MMA)
Entomochilus wilsoni	Tenebrio de Wilson	SI	Peligro Crítico (D.S. N° 44/2021 MMA)
Midacritus stuardoanus	Mosca de las arenas de Stuardo	SI	Casi Amenazada (D.S. N° 06/2017 MMA)
Midacritus wagenknechti	Mosca de las arenas de Wagenknecht	SI	Datos Insuficientes (D.S. N° 06/2017 MMA)
Mitrodetus dimidiatus	Mosca dorada de las arenas	SI	Preocupación Menor (D.S. N° 06/2017 MMA)
Mitrodetus leucotrichus	Mosca de las arenas	SI	Vulnerable (D.S. N° 06/2017 MMA)
Mitrodetus microglossa	Mosca dorada de las arenas	SI	Preocupación Menor (D.S. N° 06/2017 MMA)
Mitrodetus nanoglossa	Mosca de las arenas de trompa corta	SI	Vulnerable (D.S. N° 06/2017 MMA)
Mitrodetus vestitus	Mosca dorada de las arenas	SI	Preocupación Menor (D.S. N° 06/2017 MMA)
Nycterinus mannerheimi	Tenebrio de Mannerheim	SI	En Peligro (D.S. N° 44/ 2021 MMA)
Phyllopetalia apicalis	Matapiojo de manchas rojas	SI	Preocupación Menor (D.S. N° 06/2017 MMA)
Praocis insularis	Vaquita insular, vaquita de Guacolda	SI	Extinta (D.S. N° 44/2021 MMA)
Praocis medvedevi		Si	Peligro Crítico (D.S. N° 44/2021 MMA)
Scotobius planicosta		SI	En Peligro (D.S. N° 38/ 2015 MMA)

**Especies que presentan categorías de conservación vigente según RCES
(Reglamento de Clasificación de Especies Silvestres)
Fuente: INERCO, 2024.

200. Observante: Liliana Andrea Cancino Cardoza (Observante 300)

Observación:

Hago mías estas observaciones que se adjuntan en archivo y solicito respuestas a cada una de ellas. Anexo: EIA_COPIAPORT_E___OBSERVACIONES_PAC_II._Ver_1.pdf

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado véase respuesta 160 del presente documento que corresponde al Observante N° 260, correspondiente al Anexo 13.2 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas actualizadas al Informe EIA_COPIAPORT_E__OBSERVACIONES_PAC_II._Ver_1 de Chile Ambiental (Observaciones Ciudadanas, Segundo Proceso PAC EIA Proyecto Copiaport-E).

201. Observante: Cristina Andrea Díaz Díaz 10 (Observante 301)

Observación:

- **El Titular identifica dos HR para reptiles terrestres asociados a las Áreas de relocalización del PAS146. Al respecto el Titular señala "Las áreas de relocalización propuestas para fauna de baja movilidad corresponden superficies con heterogeneidad de hábitats, pero que no necesariamente provocarán una concentración particular de especies una vez ejecutada la medida" (énfasis agregado). Con lo anterior, el Titular da a entender que el criterio para la identificación de los HR para reptiles terrestres es la "concentración particular de especies". Sin embargo, según los criterios aplicables del artículo 6 del DS 40/12 el MMA, el criterio para la evaluación de ruido se refiere a la concentración de "fauna nativa asociada a hábitats de relevancia para su nidificación, reproducción o alimentación". Es decir, tiene que haber copulativamente una "concentración" (criterio 1), de "fauna nativa" (criterio 2), asociada a "hábitat de relevancia para su nidificación, reproducción o alimentación" (criterio 3).**
- **Respecto a la "concentración" (criterio 1), La Línea de base del EIA registró una notable abundancia de la especie Microlophus atacamensis (Vulnerable, D.S. 5/18) la que llegó a representar el 56% de los registros de reptiles terrestres en la campaña de primavera de 2019. Cabe recordar que esta especie habita el desierto costero de Atacama principalmente en zonas intermareales (Fariña et al., 2008) y se encuentra preferentemente en roqueríos, aunque también frecuenta playas de arena, lo que es validado por la LB.**
- **Estos antecedentes permiten concluir que en el área de influencia del proyecto (fauna) se presenta una concentración de los registros de reptiles terrestres en la zona intermareal.**
- **Respecto al criterio 2 (fauna nativa), la Línea de base de fauna (anexo 3.11 del EIA) identificó en el Sector Puerto y Sector Obras Lineales, "un total de seis (6) especies, de éstas, todas encuentran bajo alguna Categoría de Conservación según el Reglamento de Clasificación de Especies Silvestres (RCE)" todas ellas endémicas, cumpliendo con ello lo referido a "fauna nativa". Ahora bien, sobre los hábitats de relevancia para su nidificación, reproducción o alimentación se destaca que los reptiles terrestres son un grupo taxonómico clasificado como de baja movilidad, grupo que desarrolla todo su ciclo biológico, incluyendo su alimentación, en sectores acotados de un territorio. En específico, según la ficha del MMA de la especie M. atacamensis indica que el macho es territorial y puede tener hasta 9 hembras. Las hembras ponen los huevos en la arena bajo las rocas y su ciclo reproductivo es anual. Todo lo anterior, en una estrecha área del intermareal del área de influencia.**
- **Por lo anterior, el Titular debe incorporar el intermareal como hábitat de relevancia, y analizar si producto de las partes, acciones u obras del Proyecto se afecta la permanencia del recurso, se altera la capacidad de regeneración o renovación del recurso, o bien, se alteran las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de las especies y ecosistemas (con especial énfasis en las especies en categoría de conservación).**

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado se puede señalar que en lo que respecta a los hábitats relevantes HR5 y HR6, estos se describen en el Anexo 9.1 del EIA (PAS 146), en donde se recoge los lineamientos establecidos en la guía Criterio de Evaluación Ambiental en el SEIA: Criterios Técnicos para la Aplicación de la Medida de Rescate y Relocalización (SEA, 2022), las cuales indica lineamientos tales como:

- **Similitud ambiental:** El o las áreas de relocalización deben tener elementos ambientales similares al o las áreas que serás intervenidas por el proyecto, considerando pendiente, exposición, altitud, formaciones vegetales, estructura y especies presentes, tipo de sustrato, y características que determinan patrones de distribución de hábitat. El o los hábitats seleccionados para la liberación debe ser similar al hábitat de origen de los individuos capturados. El Anexo 9.1 del EIA muestra y describe las áreas de relocalización seleccionadas, las cuales contienen los hábitats que serán directamente intervenidos por las obras del Proyecto.
- **Presencia y abundancia de las especies objetivo**: La o las áreas de relocalización deben contar con la presencia de las especies que serán relocalizadas, las cuales deben ser descritas en términos de su abundancia relativa y densidad.
- **Distancia del área de rescate**: Las áreas de relocalización deben estar a una distancia que asegure el no retorno de los ejemplares al lugar de rescate, teniendo en cuenta la capacidad de movilidad de la especie objetivo. Las áreas de relocalización seleccionadas están distanciadas de las áreas de obras del Proyecto.
- **Grado de influencia de otras actividades**: Se debe considerar el grado de influencia de otras actividades en el sitio de liberación, y su posible influencia sobre los individuos a relocalizar. No se considera la ejecución de obras del Proyecto en ambas áreas de relocalización seleccionadas.
- **Tamaño del área**: El área de relocalización deberá ser similar o mayor a la superficie del hábitat original que será intervenido. Las liberaciones de los ejemplares relocalizados deben estar distanciadas espacialmente para evitar un aumento drástico de la densidad de la especie. La extensión de las dos (2) áreas de relocalización seleccionadas, son proporcionalmente iguales al total de superficies a intervenir. Esto permite que en estas se contengan la diversidad de hábitats/ambientes idóneos para la sobrevivencia de las especies objetivo.
- **Enriquecimiento ambiental** En caso de que el área de relocalización no cuente con similares condiciones que el o las áreas de rescate, deberá generarse en éste último un enriquecimiento ambiental estructural con objetos preferentemente naturales, que les permitan un normal desarrollo de sus procesos una vez efectuada la medida. Para el caso de las áreas de relocalización propuestas, y debido a su extensión, esto no es necesario ya que se presentan con la suficiente heterogeneidad a nivel de sustrato, y que representan los hábitats/microhábitats preferentes de las especies objetivo.

Desde lo descrito anteriormente, y lo descrito y contenido en el Anexo 9.1 del EIA, las áreas de relocalización propuestas cumplen con los requisitos establecidos, lo que ha quedado de manifiesto en la evaluación técnica del proyecto en el SEIA. Cabe a la vez indicar que la denominación como hábitat relevante en el contexto de los estudios de ruidos y vibraciones sobre fauna contenidos en el

Anexo 6.2 del EIA, está relacionado a la importancia de estas áreas de relocalización como sitios en los cuales se ejecutarán medidas de manejo de fauna tendientes a evitar la afectación de especies de baja movilidad, y no están directamente relacionado a la denominación de Hábitat de Relevancia en el contexto de lo señalado en la guía Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de Impactos por Ruido sobre Fauna Nativa (SEA, 2022).

Finalmente, y en relación a lo indicado sobre la eventual afectación de Microlophus atacamensis (corredor de Atacama) por parte de las obras del Proyecto, el Anexo 9.1 del EIA establece un área de relocalización exclusiva para los individuos, cuya extensión es proporcional al área de hábitat intermareal que será intervenida a causa de las obras del Proyecto.

202. Observante: Liliana Andrea Cancino Cardoza 32 (Observante 302)

Observación:

- **Hago mías estas observaciones y solicito al titular dar respuestas al adjunto en su totalidad.**
- **Anexo: EIA_COPIAPOTR_E___OBSERVACIONES_PAC_III._Ver_0.pdf**

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado véase respuesta N°161 de este documento que corresponde a la Observante Liliana Cancino Observante N° 261, relacionadas con el Anexo 13.3 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas actualizadas a los documentos "3_EIA_COPIAPOTR_E__OBSERVACIONES_PAC", "EIA_COPIAPOTR_E__OBSERVACIONES_PAC_III._Ver_0.pdf" y "CHIAMB_OBSERVACIONES__COPIAPORT_E.DOCX".

203. Observante 303: Liliana Andrea Cancino Cardoza 34

Observación:

- **Se solicita las coordenadas UTM de la ubicación de los puntos de muestreo de finos y humedad de suelos identificados en el Anexo II de del Anexo 2-9.**

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

Respecto a la solicitud, en el cuadro a continuación se presentan las coordenadas de los puntos de Muestreo Finos y Humedad:

Cuadro Distribución de Puntos de Muestreo de % Finos y % Humedad

PUNTO DE MUESTREO	COORDENADA ESTE	COORDENADA NORTE	LUGAR DE MUESTREO
Punto 1	339.929	6.938.059	Ruta C-390
Punto 2	347.212	6.939.371	Ruta C-390
Punto 3	333.228	6.932.958	Ruta C-390
Punto 4	315.651	6.938.331	Ruta C-390
Punto 5	302.936	6.934.450	Sector Estación Pajonales
Punto 6	299.527	6.937.153	Interior Permanente
Punto 7	299.557	6.938.510	Interior Permanente
Punto 8	298.856	6.935.077	Interior Permanente

Fuente: INERCO, 2025.

204. Observante: Ana Laura Galarza (Observante 304)

Observación:

- **Se adjuntan observaciones.**
- **Anexo: EIA_COPIAPORT_E__OBSERVACIONES_PAC._Ver_0.pdf**

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

Respecto a lo observado véase respuesta 159 de este documento correspondiente al Observante N° 259, relacionado con el Anexo 13.1 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas actualizadas al Informe EIA_COPIAPORT_E__OBSERVACIONES_PAC._Ver_0.pdf de Chile Ambiental (Observaciones Ciudadanas, PAC EIA Proyecto Copiaport-E).

205. Observante: Liliana Andrea Cancino Cardoza 35 (Observante 305)

Observación:

- **El estudio de la Adenda Complementaria no registró los géneros Sisyrinchium, Alstroemeria, Dioscorea, y otras especies registradas en el Anexo 3.9.5 "Informe de geófitas" del EIA. Esto viene a confirmar la falta de representatividad espacio temporal del estudio.**
- **Debido a problemas en el diseño del muestreo y a la falta de representación temporal y espacial, el estudio presentado no entrega la información necesaria para descartar los ECC del artículo 6 del DS 40/12 del MMA, por lo que el Titular deberá realizar su actualización.**

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado el titular reconoce que algunas especies como Sisyrinchium, Alstroemeria y Dioscorea no fueron registradas en el estudio de la Adenda Complementaria, aunque estas fueron documentadas en el Anexo 3.9.5 del EIA. Sin embargo, cabe destacar que la presencia de geófitas, especialmente en zonas con condiciones ambientales extremas como el desierto costero, es altamente dependiente de factores climáticos estacionales y de la variabilidad en las precipitaciones. En muchos casos, estas especies solo emergen bajo condiciones favorables, como lo demuestra el fenómeno del desierto florido, lo que puede explicar su ausencia en la campaña de terreno ejecutada en dicha fecha. Esta naturaleza esporádica no necesariamente indica una falta de representatividad en el estudio, sino que refleja las fluctuaciones naturales de los ecosistemas en respuesta a condiciones climáticas cambiantes.

El diseño de muestreo utilizado fue un muestreo estratificado dirigido, enfocado en las formaciones vegetales que son indicadoras de condiciones ambientales propicias para la aparición de geófitas. Este enfoque fue seleccionado porque las formaciones vegetales reflejan la interacción entre el sustrato y la humedad atmosférica, factores críticos para la aparición de estas especies. Aunque en algunas áreas el muestreo no registró las especies mencionadas, esto puede deberse a la naturaleza cíclica de las geófitas y las condiciones climáticas durante la campaña de terreno. El diseño de muestreo priorizó áreas de mayor sensibilidad ecológica dentro de la zona de influencia directa del proyecto, basándose en criterios tanto de vegetación dominante como de características ambientales.

Las campañas ejecutadas a lo largo del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) dan cuenta de lo ya mencionado, las cuales se detallan en el siguiente cuadro:

Cuadro Campañas ejecutadas a lo largo del EIA.

CAMPAÑA	FECHA	TEMPORADA	N° PROFESIONALES
Campaña 1	2-6 octubre 2017	Primavera	2 Profesionales
Campaña 2	27-30 noviembre 2017	Primavera	2 Profesionales
Campaña 3	5-8 junio de 2018	Otoño	6 Profesionales
Campaña 4	9-12 septiembre de 2018	Invierno	4 Profesionales
Campaña 5	7-10 enero de 2019	Verano	4 Profesionales
Campaña 6	10-16 octubre de 2019	Primavera	6 Profesionales
Campaña 7	17-21 diciembre de 2019	Primavera	4 Profesionales
Campaña 8	Mayo de 2021	Otoño	-
Campaña 9	Diciembre de 2021	Primavera	8 Profesionales
Campaña 10 (Informe geófitas)	11-15 septiembre 2022	Invierno	-

Fuente: INERCO, 2025.

Por otra parte, el Servicio Agrícola Ganadero (SAG, 2021) respalda esta información al señalar: “La descripción de la vegetación desde un punto de vista fisionómico hace referencia a dos aspectos: su estructura y su distribución espacial. La estructura está relacionada con la composición florística de

una comunidad vegetal, y la distribución espacial, con la manera en que dicha comunidad ocupa el espacio". Al realizar una línea base, es posible identificar las especies presentes, la singularidad ambiental del área de influencia (en este caso, la formación vegetacional) y la superficie a intervenir, en función del área ocupada por las comunidades vegetales existentes.

Finalmente, asociar el muestreo únicamente al tipo de sustrato no resolvería la controversia planteada, ya que las líneas de base relacionadas con el componente suelo solo se enfocan en evaluar la pérdida de capacidad del suelo para sustentar biodiversidad (debido a erosión, compactación, impermeabilización y/o contaminantes) (SAG, 2019), y no en la vegetación existente como tal.

206. Observante: Liliana Andrea Cancino Cardoza 36 (Observante 306)

Observación:

- **El Titular deberá presentar una actualización de la línea de base de flora y vegetación (Plantas) tomando en consideración el fenómeno del desierto florido, el cual alberga especies únicas de flora. En base a lo anterior, deberá presentar una reevaluación del impacto ambiental, y proponer medidas de mitigación, reparación y/o compensaciones adecuadas.**

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con la observación planteada, es importante señalar que la Línea de Base de Flora y Vegetación ha sido adecuadamente caracterizada, considerando las especificidades del fenómeno del desierto florido, el cual alberga especies únicas de flora. Esta línea de base incluye un alto número de campañas de muestreo, de las cuales se destaca la ejecutada en septiembre de 2022, orientada a la evaluación de geófitas, ya que, a través de esta campaña, se logró capturar las especies únicas mencionadas, incluyendo aquellas características del desierto florido debido a la expresión del fenómeno en dichas fechas.

El diseño de muestreo utilizado fue un muestreo estratificado dirigido, centrado en las formaciones vegetales que indican condiciones ambientales propicias para la aparición de geófitas. Este enfoque es adecuado, ya que las formaciones vegetales reflejan la interacción entre el sustrato y la humedad atmosférica, factores clave para la proliferación de estas especies. Aunque en algunas áreas no se registraron las especies mencionadas, esto se debe a la naturaleza cíclica de las geófitas, influenciada por las condiciones climáticas particulares durante las diferentes campañas de terreno. El muestreo priorizó áreas con mayor sensibilidad ecológica dentro de la zona de influencia del proyecto, tomando en cuenta tanto la vegetación dominante como las características ambientales de cada área.

A continuación, se presenta un resumen de las campañas ejecutadas a lo largo del Estudio de Impacto Ambiental (EIA), que respalda la correcta caracterización de la flora y vegetación en el área de intervención:

Cuadro Campañas ejecutadas a lo largo del EIA.

CAMPAÑA	FECHA	TEMPORADA	N° PROFESIONALES
Campaña 1	2-6 octubre 2017	Primavera	2 Profesionales
Campaña 2	27-30 noviembre 2017	Primavera	2 Profesionales
Campaña 3	5-8 junio de 2018	Otoño	6 Profesionales
Campaña 4	9-12 septiembre de 2018	Invierno	4 Profesionales
Campaña 5	7-10 enero de 2019	Verano	4 Profesionales
Campaña 6	10-16 octubre de 2019	Primavera	6 Profesionales
Campaña 7	17-21 diciembre de 2019	Primavera	4 Profesionales
Campaña 8	Mayo de 2021	Otoño	-
Campaña 9	Diciembre de 2021	Primavera	8 Profesionales
Campaña 10 (Informe geófitas)	11-15 septiembre 2022	Invierno	-

Fuente: INERCO, 2025.

En cuanto a los impactos evaluados, los significativos corresponden a: IFVC-01: Pérdida de superficie de formaciones vegetales con presencia de flora en categoría de conservación; IFVC-03: Pérdida de individuos de flora en categoría de conservación (cactáceas) por emplazamiento de obras y IFVC-04: Pérdida de individuos de flora en categoría de conservación (arbustivas) por emplazamiento de obras. Todos ellos ocurren en Sector Puerto y Sector Obras Lineales. Cabe señalar que existe un impacto no significativo el cual corresponde a: IFVC-02: Pérdida de individuos de flora en categoría de conservación (herbáceas) por emplazamiento de las obras, el cual ocurre en las obras lineales.

En cuanto a las medidas para hacerse cargo de dichos impactos significativos, se considera como medidas de mitigación, dos acciones para reducir la pérdida de biodiversidad por efecto de las obras del Proyecto. La primera corresponde a un enriquecimiento y la segunda a la mantención de un 1,05 ha de vegetación bajo la servidumbre eléctrica, la cual no se encuentra sujeta a corta ya que la altura de los individuos no interfiere con el cableado. La actividad de enriquecimiento queda determinada por la plantación de un total de 107 individuos, de los cuales 60 individuos son de *Copiapoa echinata* y 47 individuos de *Eulychnia breviflora* (densidades de plantación 102 ind/ha) y se realiza en la misma área. Como medida de reparación también se consideran dos acciones, la primera es la restauración/revegetación de una superficie de 43,10 [ha] de obras temporales luego de su liberación. Por otra parte, la segunda acción de reparación corresponde al establecimiento de cercos vivos de especies columnares, para lo cual se contempla el establecimiento de 10.000 individuos de *Eulychnia sp*., en las áreas denominadas en forma genérica como N°14, las cuales se emplazan el los contornos de tres sectores de obras del proyecto., con una superficie conjunta que asciende a las 0,5 [ha] (se considera la plantación en hileras múltiples con un espaciamiento en torno a 0,5 m entre individuos).

Con la implementación de estas medidas, se espera recuperar una superficie de 44,65 ha dentro del área intervenida, con al menos 13.470 individuos en categoría de conservación (con una tasa de mortalidad aceptable del 10%) y una cobertura estimada del 16,96%. A pesar de estos esfuerzos, se prevé que persistan impactos residuales, especialmente en el indicador relacionado con el número de individuos en categoría de conservación.

Dado que los impactos provocados por las obras permanentes no pueden ser completamente reparados, los individuos faltantes serán compensados fuera del área intervenida pero dentro del

continuo vegetacional, en una zona donde no se realizarán futuras intervenciones. Esta medida asegura que las acciones implementadas en esa área tendrán un efecto permanente, garantizando la protección de los individuos reubicados. Para esto se propone como medida de compensación se propone la reforestación de 5 sitios deprimidos en biodiversidad. Estos sitios abarcan una superficie total de 328,1 ha. La implementación de esta medida de compensación se traducirá en la protección de al menos 156.528 individuos en categoría de conservación, lo que incluye tanto los individuos iniciales como los 92.377 individuos relocalizados, alcanzando una cobertura estimada del 30%.

Adicionalmente, como medida voluntaria, el Proyecto propone la Exclusión y Preservación de 799,19 ha dentro del Sitio Prioritario para la Conservación de la Biodiversidad Quebrada Morel. Esta acción refuerza las medidas de compensación, promoviendo la conservación de la biodiversidad en un área de alto valor ecológico.

A partir de las pérdidas residuales y ganancias compensadas se realizó el balance de la biodiversidad, calculada como [ganancia de biodiversidad – pérdida de biodiversidad]. Los resultados muestran que las medidas de compensación implementadas serían suficientes para hacerse cargo de los impactos residuales generados por la ejecución del Proyecto, tanto en términos de superficie como de calidad.

Para un mayor detalle de cada una de estas acciones ver: Anexo 8.1. Actualización Plan de Manejo Biológico Flora y Vegetación; Capítulo 7. Predicción y Evaluación del Impacto Ambiental del Proyecto o Actividad y Capítulo 3. Línea de Base.

En conclusión, la Línea de Base de Flora y Vegetación cuenta con una caracterización adecuada, respaldada por las diversas campañas de muestreo realizadas a lo largo del Estudio de Impacto Ambiental. La evaluación de impactos es exhaustiva y se ha propuesto un conjunto de medidas de mitigación, reparación y compensación que son coherentes con los impactos identificados, con el objetivo de preservar y recuperar la biodiversidad en las áreas afectadas por el Proyecto.

Además, todas estas acciones cumplen con la normativa ambiental vigente y han sido evaluadas por las autoridades competentes, quienes no han emitido observaciones adicionales respecto a la caracterización de la línea base, así como de la evaluación de impactos ni las medidas propuestas. Por lo tanto, se puede afirmar con certeza que el Proyecto está alineado con los requisitos ambientales establecidos y contribuye de manera significativa a la conservación de la biodiversidad en la región.

207. Observante: Ana Laura Galarza Diez De Urdanivia 1 (Observante 307)

Observación:

Se adjuntan observaciones. Anexo:
EIA_COPIAPORT_E___OBSERVACIONES_PAC._Ver_0.pdf

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado véase respuesta 159 de este documento que corresponde Observante N° 259, relacionado con el Anexo 13.1 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas

actualizadas al Informe EIA_COPIAPORT_E__OBSERVACIONES_PAC._Ver_0.pdf de Chile Ambiental (Observaciones Ciudadanas, PAC EIA Proyecto Copiaport-E).

208. Observante: Ana Laura Galarza Diez De Urdanivia 2 (Observante 308)

Observación:

- **Se adjuntan observaciones.**
- **Anexo: EIA_COPIAPORT_E___OBSERVACIONES_PAC._Ver_0.pdf**

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado véase respuesta 159 correspondiente al Observante N° 259, que tiene relación con el Anexo 13.1 de la Adenda Excepcional, el cual contiene las respuestas actualizadas al Informe EIA_COPIAPORT_E__OBSERVACIONES_PAC._Ver_0.pdf de Chile Ambiental (Observaciones Ciudadanas, PAC EIA Proyecto Copiaport-E).

209. Observante: Millaray Esmeralda Suazo Cortés (Observante 309)

Observación:

- **El proyecto Copiaport-E se ubica en Bahía Salado, un área de inigualable riqueza de especies que ha sido considerada un núcleo de biodiversidad. Situada en medio del Desierto de Atacama, la bahía alberga tanto especies marinas como terrestres, convirtiéndose en un área de gran potencial turístico, deportivo ecológico debido a los altos niveles de endemismo presentes.**
- **La construcción de un puerto podría afectar a la biodiversidad de la zona, dado que, aunque este no afecte directamente a alguna especie, con un pequeño cambio que ocurra en el hábitat, esto perjudica a las demás especies del lugar, tanto para bien o para mal. Y aunque exista la posibilidad de que los organismos se adapten a este cambio, ya será bastante tarde, porque el proyecto Copiaport-E tiene una estimación de 50 años de vida y eso no es suficiente tiempo para una adaptación, porque la evolución de especies suele ser de miles de años y no de un par de décadas. Se solicita al titular especificar medidas de mitigación, reparación y compensación para proteger y conservar la biodiversidad de la bahía.**
- **La instalación del puerto intensificará el tráfico vehicular y aumentaría el tráfico de embarcaciones, lo cual pondría en riesgo el área marina y aumentaría el riesgo de desastres como derrames de sustancias. Además, la introducción de especies exóticas invasoras a través de bioincrustaciones y la presencia de virus, bacterias y microorganismos en las aguas de lastre son preocupaciones ambientales significativas. Se solicita al titular indicar plan de mitigación y reparación en esos casos.**

- **Además de todo esto, hay especies en peligro, como lo son las tortugas marinas, las cuales viajan hacia Bahía Salado en la época de juventud. En la actualidad, esta es de las pocas especies que se tiene registro en chile, lo cual gracias al puerto pueden ser las más afectadas. Se solicita al titular que lleve un monitoreo de la especie y que los ejemplares afectados sean manipulados por profesionales.**
- **Sobre los Compromisos Ambientales Voluntarios (Anexo 17-1): el titular no especifica cómo y cuándo estos avistamientos y monitoreo de tortugas ¿Realizarán estos monitoreos durante todo el tiempo de construcción y periodos de funcionamiento del puerto a largo plazo? ¿En qué horarios? ¿En qué temporadas?**
- **Se cuestiona la metodología, según la experiencia adquirida en terreno, cuatro horas en tres días diferentes es insuficiente para realizar avistamientos que sean demostrativos sobre la población de tortugas de Bahía Chascos.**

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo señalado, se aclara que, según lo establecido en el Reglamento del Sistema de Evaluación Ambiental, las medidas de mitigación, reparación y compensación de un proyecto deben ser propuestas cuando la evaluación del impacto ambiental determine que los efectos son significativos. En este sentido, de acuerdo con la evaluación realizada en el EIA y sus Adendas, el proyecto contempla impactos significativos en las fases de construcción y operación, pero no así en la fase de cierre, tal como se detalla a continuación.

Cuadro. Resumen impactos identificados fase de construcción

COMPONENTES AMBIENTALES	CÓDIGO	IMPACTOS
Flora y vegetación	IFV-01	Pérdida de superficie de formaciones vegetales con presencia de flora en categoría de conservación.
	IFV-03	Pérdida de individuos de flora en categoría de conservación (cactáceas) por emplazamiento de obras.
	IFV-04	Pérdida de individuos de flora en categoría de conservación (arbustivas) por emplazamiento de obras.
Fauna Terrestre	IFT-01	Pérdida de hábitat de fauna de especies en categoría de conservación en Sector Puerto.
	IFT-04	Afectación de especies de micromamíferos de baja y media movilidad, Sector Puerto.
	IFT-06	Afectación de especies de reptiles de baja movilidad, Sector Puerto.
Ecosistemas Marinos	IEM-03	Alteración de comunidades bentónicas submareales producto de actividades asociadas a obras marítimas.
Patrimonio Cultural Arqueológico	IAR-01	Alteración de monumentos arqueológicos.
Paleontología	IPL-01	Alteración de yacimientos paleontológicos.
	IMH-09	Afectación económica al dueño y trabajadores de Cultivos Carrizal S.A., debido al cese de operaciones del centro acuícola.
	IMH-12	Desplazamiento de unidades productivas no indígenas del sector Bahía Chasco.

Medio Humano	IMH-13	Desplazamiento de unidades productivas de individuos que se reconocen como indígenas sin adscripción a organizaciones indígenas (comunidades y asociaciones), del sector Bahía Chasco.

Fuente: INERCO, 2025.

Cuadro Resumen impactos identificados fase de operación

COMPONENTES AMBIENTALES	CÓDIGO	IMPACTOS
Medio Humano	IMH-18	Afectación de áreas productivas para los miembros de la Comunidad Indígena Diaguita Copayapu, miembros de la Comunidad Indígena Diaguita Chipasse Ta Nay Co y miembros de la Organización Social, Deportiva y Cultural Changa de Caleta Pajonales".

Fuente: INERCO, 2025.

En relación con el compromiso ambiental voluntario CAV-09 sobre el estudio de tortugas, en el Anexo 12.1 Compromisos Ambientales Voluntarios adjunto en la presente Adenda Excepcional, se detallan las acciones para abordar adecuadamente la protección del hábitat y el comportamiento natural de las tortugas en diferentes estacionalidades, correspondiente a un monitoreo de tortugas, un programa de difusión y capacitación al personal de CopiaPort-E, respecto al cuidado y proyección de *Chelonia mydas*, y el apoyo en investigación y educación ambiental de *Chelonia mydas*.

Respecto a la actividad de monitoreo de tortugas asociado al CAV-09 "Estudio de tortugas", según lo que señaló en la Respuesta 17.11 de la Adenda, se considera la inspección visual como método principal de detección de presencia de tortugas. No obstante, lo anterior, podría emplear drones como complemento.

Respecto a la oportunidad de implementación del monitoreo de tortugas, el titular desea aclarar que la duración y frecuencia del muestreo variará según la fase de desarrollo en la que se encuentre el Proyecto. Se propone que el monitoreo sea realizado desde antes del inicio de la construcción, hasta el cierre del Proyecto, el que tendrá una frecuencia semestral durante los primeros 2 años de operación del Proyecto. Posterior a los dos (02) años de seguimiento, se evaluará con la autoridad ambiental la continuidad de la misma metodología presentada, en cuanto a parámetros, puntos de muestreo y frecuencia de monitoreo.

En relación a que cuatro horas en tres días diferentes sería insuficiente para realizar avistamientos, el titular señala que las 4 horas de observación pueden programarse en distintos momentos del día para abarcar diferentes condiciones ambientales y de actividad de las tortugas, lo que permite maximizar la probabilidad de avistamientos y obtener una caracterización representativa del comportamiento de las especies monitoreadas.

210. Observante: Luis Mariano Palacios Valenzuela (Observante 310)

Observación:

- **Solicito que la actividad productiva sea capaz de proteger los pastos milenarios que crecen en la zona de impacto, incluyendo la planta desaladora y sus efectos en el zoo y fitoplancton del sector, tanto en la succión como en la devolución de la salmuera superconcentrada, Además se debe salvaguardar el acceso a los orilleros de Atacama, para que puedan seguir realizando sus labores extractivas en las zonas relacionadas al proyecto. Evitar a toda costa los derrames de cualquier sustancia que sea capaz de contaminar y/o destruir la biodiversidad del sector, esto incluye químicos de lavado del sistema de desalación y los lastres y combustibles que potencialmente podrían descargar los buques que realicen operaciones en el futuro puerto.**

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado sobre Pasto marino, fitoplancton y zooplancton se informa que en la presente evaluación ambiental, se identificaron los posibles impactos producto de las obras marítimas del proyecto sobre el componente Ecosistemas marinos, impactos que se mencionan a continuación:

IEM-01: Alteración en nivel basal de ruido en hábitat de receptores sensibles de fauna mamífera marina e ictiofauna.
IEM-02: Pérdida de comunidades planctónicas, producto de la operación de los Módulos de Desalinización (captación agua de mar).
IEM-03: Alteración de comunidades bentónicas submareales producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-04: Alteración de comunidades bentónicas intermareales producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-05: Alteración del comportamiento de aves marinas, producto de las actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-06: Alteración del comportamiento de reptiles marinos (tortugas), producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-07: Pérdida de una proporción de pasto marino, producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-08: Afección de comportamiento de mamíferos marinos, producto del paso de barcos y/o embarcaciones a través de las rutas de navegación.

De estos ocho (8) impactos identificados, solo un impacto fue calificado como “Alto” (IEM03) y por lo tanto, Significativo. En tanto la mayoría se calificaron de magnitud “Media”, es decir, impactos medios no significativos, mientras que el IEM-05 calificó como “Bajo”, también no significativo. Cabe precisar que, en base a los criterios consignados en el Artículo 11 de la Ley y en los Artículos 5 al 10 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, la metodología utilizada define como impactos ambientales significativos a todos aquellos calificados como “Alto”.

En función de los resultados obtenidos, el Titular propone la siguiente medida para hacerse cargo del impacto significativo IEM-03, correspondiente a "Programa de rescate y relocalización de bancos naturales medio marino" consistente en el rescate y relocalización de moluscos y repoblamiento de macroalgas. Para mayor detalle de dicha medida, ver el Anexo 8.2 de la Adenda Complementaria "Programa de rescate y relocalización de bancos naturales medio marino".

Además, para minimizar los impactos al máximo posible y conservar la biodiversidad del área de influencia de los ecosistemas marinos, el Titular compromete acciones de manejo ambiental voluntarias, las que fueron descritas en detalle en el Capítulo 10 Compromisos Ambientales Voluntarios" del EIA, actualizadas en adendas y son reiteradas a continuación:

CAV-04: Monitoreo de mamíferos marinos.
CAV-05: Monitoreo de comunidades bentónicas.
CAV-06: Monitoreo de comunidades intermareales.
CAV-07: Monitoreo comunidades planctónicas.
CAV-08: Monitoreo de aves marinas.
CAV-09/09.1/09.2: Compromisos relativos a seguimiento, difusión e investigación respecto a tortugas.
CAV-10/10.1: Compromisos relativos a monitoreo del estado biológico de la especie de pasto marino y a su investigación biológica y ecológica.
CAV-22: Elaboración e implementación de un Protocolo de Avistamiento, Espera y de Rescate de Fauna Marina en áreas de afección por ruido submarino.

Para la descripción completa de los Compromisos Ambientales Voluntarios (CAV) para Ecosistemas Marinos, ver el Anexo 12.1 de la Adenda Complementaria Excepcional.

Por otra parte, se ha propuesto un Plan de Vigilancia Ambiental para el componente Medio Marino cuyo objetivo principal será establecer un seguimiento de las condiciones ambientales del Proyecto previo a la construcción, y durante las fases posteriores de construcción y operación, de manera de lograr verificar el cumplimiento de las normas ambientales aplicables y detectar de manera temprana cualquier efecto no previsto o no deseado, de modo que sea posible controlarlo, aplicando oportunamente las medidas o acciones pertinentes. Para ello, en dicho plan se han establecido las estaciones de muestreo, variables, parámetros y estudios que debieran realizarse para estudiar la evolución del componente. Dicho plan se puede revisar en el Anexo 10.1 de la Adenda Complementaria Excepcional.

En relación con la preocupación de salvaguardar el acceso a los orilleros de Atacama, para que ellos puedan seguir realizando sus labores extractivas en las zonas relacionadas al proyecto, se identificaron y evaluaron los impactos asociados en la fase de construcción, ya que en esta fase se podrán ver afectados por el Proyecto debido a la proximidad de emplazamiento, la presencia de trabajadores y el movimiento de maquinarias.

Los impactos identificados corresponden a:

IMH-12: Desplazamiento de unidades productivas no indígenas del sector Bahía Chasco.

IMH-13: Desplazamiento de unidades productivas de individuos que se reconocen como indígenas sin adscripción a organizaciones indígenas (comunidades y asociaciones), del sector Bahía Chasco.

IMH-18: Afectación de áreas productivas para los miembros de la Comunidad Indígena Diaguita Copayapu, miembros de la Comunidad Indígena Diaguita Chipasse Ta Nay Co y miembros de la Organización Social, Deportiva y Cultural Changa de Caleta Pajonales.

Los impactos identificados se calificaron como significativos, por lo que se propusieron las siguientes medidas:

Cuadro Descripción medida MCC-05

Nombre de la medida	**MCC-05 Plan de Reasentamiento de unidades productivas individuales y familiares de Bahía Chasco**
Impacto Ambiental Asociado	Impactos significativos: Desplazamiento de unidades productivas no indígenas del sector Bahía Chasco. Desplazamiento de unidades productivas de individuos que se reconocen como indígenas sin adscripción a organizaciones indígenas (comunidades y asociaciones), del sector Bahía Chasco Como se indicaba anteriormente, existen impactos no significativos que también se resuelven en el marco del Plan de Reasentamiento, pero cuyas medidas específicas corresponden a compromisos voluntarios. Estos impactos son los siguientes: Alteración de condiciones productivas de las unidades a ser reasentadas no indígenas del sector Bahía Chasco . Alteración de condiciones productivas de las unidades indígenas sin adscripción a Comunidades Indígenas, del sector Bahía Chasco. Modificación de las relaciones sociales que mantienen las unidades productivas no indígenas del sector Bahía Chasco.
Componente Ambiental a que Aplica la Medida	Medio Humano
Sector del Proyecto	Sector Puerto
Tipo de Medida	Compensación
Objetivo de la Medida	El Plan de Reasentamiento (o PDR), en términos generales, tiene por objetivo restablecer los sistemas de vida de las unidades productivas individuales y familiares de serán desplazadas de sus ocupaciones en Bahía Chasco a otro sitio en la misma Bahía, considerando medidas que aseguren una adecuada reubicación. Como se indicó, el Plan de Reasentamiento es de carácter individual, pero su medida es colectiva. De este modo, el PDR busca hacerse cargo en forma integral de todos los impactos significativos y no significativos para 29 unidades productivas individuales y dos de carácter familiar, que suman un total de 32 unidades productivas. 27 de estas 32 unidades son parte del Plan de Manejo que regula la extracción de recursos del sector. Las otras 5 unidades productivas están asociadas de manera indirecta a las 27 primeras, pero se caracterizan por su presencia permanente en el territorio. Por último, en el grupo de los miembros del Plan de Manejo, se han identificados 8 personas que pertenecen a alguna etnia, pero que no cuentan con adscripción a organizaciones formales indígenas

Descripción de la Medida	El Plan de Reasentamiento incluye una serie de medidas que son parte de lo que la Guía de Reasentamiento (SEA, 2014) denomina "Plan de Gestión Social". Para hacerse cargo del efecto del desplazamiento, en dicho plan se considera lo siguiente: • Sub-plan de Habitabilidad: El objetivo de este Sub-plan es la reposición de las ocupaciones físicas de los grupos humanos en Bahía Chasco. Para efectos de ello, se ha determinado la ejecución de los siguientes programas: Programa de desplazamiento individual: considera la construcción de infraestructura individual de características pesqueras en un predio común entregado en comodato por 50 años renovables, que permita disponer a cada unidad productiva y familiar de las condiciones necesarias para mantener la práctica de ocupación productiva del territorio. Programa de habitabilidad: considera la habilitación de cada infraestructura, de modo que cuente con las condiciones necesarias para ser ocupada (principalmente en términos de acceso a servicios básicos), la organización de la mudanza a ella y la reposición de infraestructura productiva necesaria. En el capítulo de Compromisos Ambientales Voluntarios, se consideran las siguientes acciones para gestionar los efectos no significativos del reasentamiento, indicados más arriba. • Sub-plan de Sostenibilidad Productiva: El objetivo de este Sub-plan es favorecer la continuidad de las actividades productivas que se desarrollan en Bahía Chasco, a través de programas que las fomenten. • Sub-plan de Sostenibilidad Social: El objetivo de este Sub-plan es favorecer el desarrollo de prácticas organizacionales que faciliten la rehabilitación social del grupo en el nuevo sitio.
Justificación de la Medida	Las medidas propuestas se justifican en función del impacto significativo sobre quienes ocupan el sector de Bahía Chasco. Las obras permanentes del Proyecto, si bien no se superponen con ninguna de las dos secciones del asentamiento, se ubicarán muy próximas a este, particularmente al sector denominado Chasco, con lo que el movimiento de maquinaria, y la presencia de trabajadores durante la construcción afectarán su sistema de vida y costumbres. En función de ello, es que se ha evaluado como necesario su desplazamiento de modo de permitir el desarrollo del Proyecto sin generar mayores interferencias a los grupos humanos que les impidan mantener su forma de vida. El sitio de acogida para este desplazamiento ha sido evaluado en conjunto con los actores, en el marco de un proceso de relacionamiento iniciado el año 2018. La disposición y acuerdo con el sitio ha sido confirmada mediante la existencia de un acuerdo firmado, que se anexa al Plan de Reasentamiento.

	Este desplazamiento requiere, además, de compromisos ambientales voluntarios que aseguren que la reubicación de los reasentados sea apropiada y permita la continuidad tanto de la ocupación como de la actividad productiva. Ellos son tratados en el Capítulo 10 del EIA. Cabe señalar que las temáticas que son parte de estos compromisos voluntarios también fueron tratadas en el marco del proceso de relacionamiento, estableciéndose una mesa de trabajo entre el Titular y los afectados para gestionarlo
Lugar de Implementación de la Medida	Las medidas tendrán lugar en el área de Bahía Chasco, considerando una distancia aproximada de 1 kilómetro al SE de la sección hoy denominada "Chasco", y de unos 250 metros al SO de la sección hoy denominado "Los Concha".
Método de Implementación de la Medida	Para la implementación del Plan de Reasentamiento, se desarrollarán los siguientes pasos:) Firma de acuerdo individual con cada uno de los reasentados, que integre las observaciones emanadas del proceso de tramitación ambiental.) Definición de cronograma ajustado de las acciones, conforme a lo acordado en el punto anterior.) Desarrollo de reuniones periódicas para informar avances en el proceso asociado a cada uno de los Sub-planes.) Firma de constancia de conformidad, a nivel individual, al término de cada uno los Sub-planes. En el caso del Sub-plan de habiltabilidad, del que se trata en esta ficha, los pasos corresponden a los siguientes: 1) Sub-plan de habitabilidad: a. Definición de asignación individual de infraestructura, b. Definición de mecanismos de uso de infraestructura productiva, c. Entrega de la infraestructura, d. Apoyo en la mudanza al nuevo lugar. El detalle de los pasos a seguir en el caso de los Sub-planes de sostenibilidad económica y sociocultural se desarrollan en el Compromiso Ambiental Voluntario correspondiente. Mayor detalle de todas las acciones se encuentra en el Plan de Reasentamiento.
Plazo de implementación de la medida	El Plan de Reasentamiento completo considera una ejecución en los siguientes plazos: Obras de construcción y habilitación de infraestructura: 6 meses, desde el inicio de la construcción del Proyecto. Ejecución del Sub-plan de habitabilidad: 2 meses, desde el mes 5 desde el inicio de la construcción del proyecto. Ejecución de las acciones asociadas al Sub-plan de desarrollo productivo: 2 años, a contar de la fecha de término del Sub-plan de habitabilidad. Ejecución de las acciones asociadas al Sub-plan de desarrollo social: 1 año, a contar de la fecha de término del Sub-plan de habitabilidad. 10) Monitoreo del reasentamiento: 3 años. Respecto a las acciones del Sub-plan de habitabilidad, se consideran los siguientes plazos:) Definición de asignación individual de infraestructura: 1 mes, desde el mes 5 de construcción del Proyecto.

	2)Definición de mecanismos de uso de infraestructura productiva: 1 mes, desde el mes 5 de construcción del Proyecto. 3) Entrega de la infraestructura: 1 mes desde el mes 6 de construcción del Proyecto Apoyo en la mudanza al nuevo lugar: 1 mes desde el mes 6 de construcción del Proyecto.
Indicador de Cumplimiento de la Medida	Los indicadores de cumplimiento de la medida corresponden a los siguientes: • Del Plan de Reasentamiento: continuidad de la actividad productiva en el territorio por parte de los reasentados, considerando las medidas tomadas. • Del Sub-plan de habitabilidad: Ocupación efectiva del sitio de desplazamiento por parte de los reasentados. Los verificadores de lo anterior corresponden a los siguientes: • Del Plan de Reasentamiento: o Informes de monitoreo semestrales que den cuenta de la continuidad de la actividad productiva, considerando: ▪ Fotografías de la actividad en ejecución ▪ Declaraciones firmadas de los miembros del reasentamiento ▪ Informe de actualización de línea de base al año 5 del Plan de Reasentamiento. Del Sub-plan de habitabilidad: o Comodato firmado por los reasentados o Acta de entrega de la nueva infraestructura, firmada por cada uno de los reasentados, al momento de recibirla Informe que dé cuenta de las condiciones de habitabilidad de la infraestructura, firmado de manera individual por cada reasentado.

Cuadro Seguimiento medida MCC-05

Nombre Seguimiento	**Seguimiento Medida MCC-05**
Impacto Asociado	IMH-12: Desplazamiento de unidades productivas no indígenas del sector Bahía Chasco. IMH-13: Desplazamiento de unidades productivas indígenas sin adscripción a Comunidades Indígenas, del sector Bahía Chasco.
Medida Asociada	Medida MCC-05: Plan de Reasentamiento de unidades productivas individuales y familiares de Bahía Chasco.
Fase del Proyecto	Construcción
Componente Ambiental	Componente: Medio Humano Subcomponente: Reasentamiento Variable Ambiental: Desplazamiento y reubicación de Grupos Humanos
Ubicación de los Puntos o Sitios de Muestreo, Medición, Análisis y/o Control	La medida se implementará en el sitio de acogida acordado entre el Titular y los reasentados. Esta área se encuentra a una distancia aproximada de 1 kilómetro al SE de la sección hoy denominada "Chasco", y de unos 250 metros al SO de la sección hoy denominado "Los Concha". Los sitios de medición corresponderán a las estructuras asignadas a cada una de las unidades productivas, individuales y familiares, según acuerdo con ellas.

Parámetros a Utilizar para Caracterizar el Estado y Evolución del Componente Ambiental	Los parámetros que se considerarán se asocian a las variables de desplazamiento y reubicación. Tal como se indica en la Guía de Evaluación de Impacto Ambiental de Reasentamiento de Comunidades Humanas (SEA, 2014), el reasentamiento implica "la mudanza de quienes habitan un lugar para permitir la ejecución de un proyecto", y "(…) la transferencia de la propiedad en intercambio por compensación". Ello ha llevado a que el Titular considere, dentro del Plan de Reasentamiento, un Sub-Plan de Habitabilidad, destinado a hacerse cargo del reemplazo de la infraestructura que actualmente ocupan los reasentados, que tiene características livianas principalmente, aunque algunos de ellos ocupan infraestructura sólida preexistente en el sitio, que han habilitado para efectos de su ocupación productiva. Debe considerarse que el reemplazo de la infraestructura considera una situación mejor, en términos de calidad, para los grupos humanos, pues es calificada como infraestructura pesquera, siendo por ello más sólida y contando con servicios básicos que hoy no se poseen en el asentamiento. El programa asociado a lo anterior, que es parte del sub-plan, se denomina Programa de Desplazamiento Individual, y considera la entrega de propiedad en comodato por 50 años, renovables, y la asignación de infraestructura para cada unidad productiva. Adicionalmente, el sub-plan cuenta con un programa de habitabilidad, que por su parte, contempla la habilitación de servicios básicos, la mudanza, y la construcción de infraestructura comunitaria, dentro de la cual se presentan las opciones para que quienes prestan servicios a las unidades productivas, que no forman parte del Plan de Reasentamiento, puedan hacer uso en los ciclos de ocupación en el lugar. En función de lo anterior, los parámetros a evaluar contemplan, para la variable desplazamiento, los siguientes: - La construcción de infraestructura pesquera para el grupo humano - La entrega del sitio en comodato. - La asignación de infraestructura para cada unidad productiva. - La mudanza al nuevo sitio. - La construcción de infraestructura productiva. - La construcción de infraestructura comunitaria. Por otro lado, la Guía también señala que la reubicación corresponde a la "reintegración de las personas desplazadas con el objetivo de restablecer sus patrones de organización social". Los efectos asociados a esta variable no han sido evaluados como significativos, principalmente debido a que la existencia del Plan de Manejo entrega al grupo humano una fuerte razón externa para adaptarse a sus nuevas condiciones, las cuales no consideran un desplazamiento fuera de la Bahía. Independiente de lo anterior, el Plan de Reasentamiento considera como compromisos ambientales voluntarios dos sub-planes: uno de Desarrollo Productivo y otro de Desarrollo Social. El primero busca favorecer la continuidad de las actividades productivas que se desarrollan en Bahía Chasco, a través de dos programas: Programa de Fomento Pesquero y Programa de Fomento de la Recolección de Algas Pardas. El segundo sub-plan busca favorecer el desarrollo de prácticas organizacionales que

	faciliten la rehabilitación social del grupo en el nuevo sitio, contando con dos programas: un Programa de Desarrollo Organizacional, y un Programa de Seguridad. Los parámetros a verificar vinculados a lo anterior corresponden a los siguientes: - El logro de acuerdo con el grupo humano para su participación en ambos sub-planes. - El desarrollo de acciones asociadas al Desarrollo Productivo: entrega de equipamiento, desarrollo de asistencia técnica y capacitaciones, y vinculación a instituciones y redes de fomento productivo. - El desarrollo de acciones asociadas al Desarrollo Social: participación en programas de fortalecimiento organizacional, participación en programas de convivencia vecinal, e implementación de medidas de seguridad individual y colectiva de la nueva infraestructura.
Límites Considerados en la Evaluación	Los límites consideran: Desplazamiento: - La firma del comodato sobre el área de acogida. - La mudanza a la nueva infraestructura del 100% de los hogares afectados. - El uso de infraestructura comunitaria y productiva. Reubicación: - El desarrollo de las acciones asociadas al Desarrollo Productivo, siempre y cuando se cuente con, a lo menos, un 50% de participación del grupo humano, refrendada en el acuerdo correspondiente. - El desarrollo de las acciones asociadas al Desarrollo Social, siempre y cuando se cuente con, a lo menos, un 50% de participación del grupo humano, refrendada en el acuerdo correspondiente.
Duración y Frecuencia del Seguimiento	Considerando que los distintos sub-planes y sus programas tienen una duración diferenciada, el seguimiento se desarrollará desde el año 1. Debe considerarse que el desplazamiento contempla culminar antes de esta fecha.
Método o Procedimiento de Muestreo	Los métodos o procedimientos de medición para cada uno de los parámetros señalados consideran la comparación de la situación constatada en línea de base con la situación en el sitio de acogida. Para efectos de ello, se evaluarán los siguientes elementos: Desplazamiento: - El parámetro "construcción de infraestructura pesquera para el grupo humano" se medirá a través de la inspección visual, constatada fotográficamente. - El parámetro "entrega del sitio en comodato" se medirá a partir de la constatación de la firma del mismo por los reasentados. - El parámetro "asignación de infraestructura para cada unidad productiva" se medirá a partir de la constatación de un plano con las asignaciones de cada unidad productiva, firmado por todos los reasentados. - El parámetro "mudanza al nuevo sitio" se medirá mediante la inspección visual verificada fotográficamente y un acta por unidad productiva constatando el desarrollo de la actividad - El parámetro "construcción de infraestructura productiva" se medirá a

	través de la inspección visual. - El parámetro "construcción de infraestructura comunitaria" se medirá a través de la inspección visual. Reubicación: - El parámetro "logro de acuerdo con el grupo humano para su participación en ambos subplanes" se medirá a partir de la constatación de la firma de al menos el 50% de los reasentados en el programa de desarrollo productivo, y la mayoría simple en el programa de desarrollo social, como se indicó más arriba. El parámetro "desarrollo de acciones asociadas al Desarrollo Productivo: entrega de equipamiento, desarrollo de asistencia técnica y capacitaciones, y vinculación a instituciones y redes de fomento productivo" se medirá a partir de la inspección visual de la entrega de equipamiento a través de verificadores fotográficos y actas de recepción, actas de participación en capacitaciones y/o reuniones con especialistas técnicos, y actas que comprueben las gestiones desarrolladas por el Titular para la vinculación con actores institucionales y fondos públicos. El parámetro "desarrollo de acciones asociadas al Desarrollo Social: participación en programas de fortalecimiento organizacional, participación en programas de convivencia vecinal, e implementación de medidas de seguridad individual y colectiva de la nueva infraestructura", se medirá a partir de la constatación de actas de participación en talleres de fomento organizacional y de convivencia vecinal, y la constatación en acta de implementación de las medidas de seguridad sugeridas. La información será revisada el año 5 por una auditoría independiente. Los resultados del seguimiento serán compartidos con cada unidad productiva.
Periodo, Frecuencia y Plazo de Entrega de Informes	Los informes serán entregados semestralmente a la SMA los años 1, 2, 3, 4 y 5 desde el inicio del reasentamiento (que comienza con el inicio de la construcción), con el grado de avance de cada uno de los sub- planes y programas definidos en el Plan de Reasentamiento, mencionados en la Medida y Compromiso Ambiental Voluntario asociado, y refrendado en la presenta tabla, hasta la finalización de cada uno de ellos, según cronograma. El año 5, el informe también considerará una actualización de la línea de base, para constatar el estado de los miembros del Plan de Manejo, de los demás reasentados, y la forma en que se vinculan con los prestadores de servicio. Este último informe será revisado por una auditoría independiente. Todos los informes entregados a la SMA serán compartidos con cada unidad productiva, respecto de lo que concierna a ella.

Fuente: INERCO, 2024.

Respecto a las medidas para el impacto IMH-18, el SEA resolvió iniciar un proceso de Consulta indígena, por lo que las medidas fueron acordadas en dicho proceso en conjunto con las comunidades Indígenas afectadas por el Proyecto. Las medidas ambientales diseñadas en el proceso de Consulta Indígena se encuentran publicadas en el expediente del Proyecto junto con los Informe final del Proceso de Consulta Indígena realizado con cada una de las Comunidades Indígenas involucradas.

Respecto al de Derrames de sustancias se debe aclarar que el derrame de cualquier sustancia no es tolerable. Para evitar su ocurrencia se ha determinado una serie de medidas específicas para prevenir cualquier tipo de derrame. Esto incluye protocolos estrictos de manejo y almacenamiento de materiales, así como inspecciones regulares y mantenimiento de equipos.

A pesar de todas las precauciones, el Titular comprende que es vital estar preparados para cualquier eventualidad. Por eso, se ha desarrollado un plan de contingencia y emergencias para responder de manera efectiva en caso de un derrame. Este plan incluye procedimientos para la contención, limpieza y reducción de los efectos que pudiera ocasionar en el ambiente. Además, el personal que estará a cargo del proyecto estará debidamente capacitado para asegurar una respuesta eficiente.

En la presente evaluación ambiental se ha presentado el Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias del proyecto, cuya versión actualizada se puede ver en el acápite 11.6 del Anexo 11.1 Fichas Resumen del Adenda Excepcional. En dicho plan se identifican los siguientes riesgos o contingencias asociados a derrame de sustancias.

- Derrame de sustancias peligrosas.
- Derrame de residuos peligrosos.
- Derrame de combustible, aceites y/o hidrocarburos al mar.
- Derrame de hormigón en el mar.
- Derrame de fertilizantes en tierra o mar.
- Derrame de harina y/o granos en tierra o mar.
- Derrame de aguas sucias de barcos en el mar.
- Derrame de aguas servidas en tierra.
- Afectación a la vida marina, por derrame al mar durante inyección de hipoclorito de sodio en cámara de captación.

Para cada riesgo o contingencia se han identificado las partes, obra u acción asociada, las acciones y medidas preventivas y de emergencia a implementar y la forma de control y seguimiento de las acciones descritas.

211. Observante 311: Felipe Antonio Pizarro Mora 1 (Observante 311)

Observación:

En relación con ANEXO 2.9 ESTIMACIÓN DE EMISIONES Y CALIDAD DEL AIRE

- **El Titular debe actualizar el análisis en consideración que desde el año 2022 la norma diaria de MP10 es de 130 ug/m3.**
- **El Titular debe entregar la planilla de cálculo de las emisiones en formato editable (.xls) y con las fórmulas automáticas. Esto último es de gran relevancia ya que con la información entregada no se puede verificar el correcto cálculo de las emisiones.**
- **En la planilla entregada (Anexo 2-9) no fue posible identificar los cálculos de los factores de emisiones de las actividades. La planilla de cálculo debe mostrar/entregar todas las ecuaciones y variables utilizadas (se autosustentable)**
- **Se solicita las coordenadas UTM de la ubicación de los puntos de muestreo de finos y humedad de suelos identificados en el Anexo II de del Anexo 2-9.**

- **De la tabla 19 del informe: Se entregan los porcentajes de finos utilizados para el cálculo de las emisiones fugitivas por camino no pavimentados, las que provienen del muestro cuyos resultados se presentan en el Anexo II. Por lo anterior, se le solicita al Titular describir y justificar la representación de cada valor asignado con los caminos a utilizar (Interior Permanente, Interior Permanente Acceso, Fase Construcción, Botadero, entre otros). Llama profundamente la atención que el valor de finos más alto no se le haya asignado a ninguna ruta, siendo que en la respuesta 7.5 se señala explícitamente que "se procedió a realizar muestreos de suelo en ocho (8) puntos del lugar de emplazamiento del Proyecto y sus caminos de acceso (pavimentado y no pavimentado), a los cuales se les realizó análisis granulométrico y de porcentaje de humedad" (énfasis agregado).**
- **El mismo ejercicio anterior debe realizarse para las actividades de Carga/descarga, compactación, y excavación y compactación.**
- **En % humedad del material se utiliza un valor de 2,81. Se solicita justificar esto en consideración a que 2,81 es el valor de humedad máximo del Anexo II y que sólo se registró en 1 de los 8 muestreos. El Titular debe analizar la representatividad espacial de las humedades registradas para la asignación de un valor a cada área de Carga/descarga, compactación, y excavación y compactación.**
- **Se debe justificar el valor 2.81 de finos utilizado en erosión eólica en las hojas de cálculo.**
- **En el Literal ii) de la respuesta 1.27 se entregan sin justificación alguna una serie de eficiencias (mitigación) de las emisiones del Proyecto. Con lo anterior, se insiste en la justificación detallada de las eficiencias. Si el Titular no puede justificar las eficiencias se debe actualizar las estimaciones del Proyecto.**
- **Como se puede observar, el Titular deberá presentar una nueva estimación de emisiones, la que deberá venir en un formato editable (.xls) y deberá ser autosustentable y con las fórmulas integradas en las celdas que correspondan. Posterior a esto, se deberá actualizar el modelo de calidad del aire, el cual deberá incorporar la actualización de la norma de MP10 antes observada.**

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con sus inquietudes, le informamos que las respuestas relacionadas con el Acápite 2.9 Estimación de Emisiones y Calidad del Aire se encuentran en la respuesta 161 de este documento correspondiente al Observante Liliana Plaza Cancino (Observante N° 261), las cuales corresponden a la respuesta del Titular entregada en el Anexo 13.3 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas actualizadas a los documentos "3_EIA_COPIAPOTR_E__OBSERVACIONES_PAC", "EIA_COPIAPOTR_E__OBSERVACIONES_PAC_III._Ver_0.pdf" y "CHIAMB_OBSERVACIONES__COPIAPORT_E.DOCX".

212. Observante: Felipe Antonio Pizarro Mora 2 (Observante 312)

Observación:

En relación con ANEXO 3.13 DESIERTO FLORIDO

- **El Titular señala que "El esquema de muestreo corresponde a un muestreo estratificado dirigido, donde ya se conocen los sectores donde se va a realizar el estudio. Estos específicamente corresponden al área de influencia descrita en la línea de base del proyecto y se dirige preferentemente a las distintas formaciones vegetales descritas en el EIA (actualizadas en Adenda Nº 1) y a las obras de construcción, ya que es, en estas áreas donde se producirá el real impacto del proyecto". Respecto a estas afirmaciones, se solicita:**
- **Para validar el diseño de muestreo empleado se debe Justificar técnicamente la relación entre las especies geófitas, las "formaciones vegetacionales descritas en el EIA" y las superficies a intervenir por el Proyecto. Se estima que el diseño de muestreo debió estar asociado al tipo de sustrato y no al tipo de dominancia y cobertura de la vegetación, por lo que el diseño no es válido. Es importante destacar que en la respuesta 7.3 de la Adenda técnica el Titular asocia las formaciones vegetales a la presencia de humedad atmosférica: "Dichas formaciones (vegetales) son más bien la expresión de mayores niveles de humedad atmosférica, sin relación directa con las características intrínsecas del suelo que las sostiene"**
- **Justificar técnicamente la ubicación de los puntos de muestreo. Esto es especialmente relevante en el sector de las Obras portuarias, ya que no se muestrearon importantes sectores de intervención tipo "áreal". Además, se observan distancias de aproximadamente 3 km entre puntos.**
- **El día 11 de septiembre de 2022 Cooperativa.cl[17] señalaba que "César Pizarro del Departamento de Áreas Silvestres protegidas de la Conaf, sostuvo a El Mercurio que "se esperan grandes extensiones de flores en las provincias de Huasco y Copiapó desde la segunda quincena de septiembre y primera quincena de octubre" (énfasis agregado). No obstante, en el acápite 5.3 del Anexo 3.13 se indica que la campaña de terreno se realizó entre los días 11 y 15 de septiembre de 2022.**
- **Debido a lo anterior, se considera que la campaña de muestreo realizada no se ejecutó en la época de máxima expresión de biodiversidad, por lo que los resultados del estudio no poseen representatividad en cuanto a la riqueza y abundancia del fenómeno del desierto florido.**
- **El área de intervención del sector Obras portuarias es de 257,62 ha mientras que el estudio del Anexo 3.13 ejecutó un total 9 cuadrantes en los que se ejecutaron 40 parcelas de muestreo de 1x1 m, con una superficie efectiva de muestreo de 0,004 ha. La superficie de muestreo en el sector Obras portuarias representa el 0,0016% del área de intervención.**
- **Asimismo, el área de intervención de las Obras lineales posee 578,78 ha, en donde se ejecutaron 34 cuadrantes en los que la superficie efectiva que se muestreó corresponde**

[17] [1]

a 0,017 ha. La superficie de muestreo en el sector Obras lineales representa el 0,0029% del área de intervención.

- **Es así que se concluye que el muestreo realizado no posee representatividad respecto a las áreas a intervenir, en especial respecto a las especies asociadas al desierto florido.**
- **El estudio de la Adenda complementaria no registró los géneros Sisyrinchium, Alstroemeria, Dioscorea, y otras especies registradas en el Anexo 3.9.5 "Informe de geófitas" del EIA. Esto viene a confirmar la falta de representatividad espacio temporal del estudio.**
- **Debido a problemas en el diseño del muestreo y a la falta de representación temporal y espacial, el estudio presentado no entrega la información necesaria para descartar los ECC del artículo 6 del DS 40/12 del MMA, por lo que el Titular deberá realizar su actualización.**
- **Posterior a la actualización, se deberá incorporar a la evaluación de impacto del Proyecto las especies en categoría de conservación, las singularidades en la flora y considerar el impacto sobre los recursos propios del país que sean escasos, únicos y representativos (artículo 6 del DS 40/12 del MMA).**
- **Se solicita entregar una planilla (.xls) que compare el listado de herbáceas registradas en cada campaña de Línea de Base y las herbáceas registradas en el Anexo 3.13, identificando cuales se asocian o no al fenómeno del desierto florido. La información aportada en la Adenda complementaria aporta una cantidad de especies importante que no habían sido identificadas en la Línea de base, develando que esta última tampoco es válida para la correcta evaluación de los impactos ambientales.**

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con las observaciones planteadas Véase respuesta 161 de este documento correspondiente a la Observante Liliana Plaza Cancino (Observante N° 261) relacionado con el Acápite 3.13 Desierto Florido del Anexo 13.3 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas actualizadas a los documentos "3_EIA_COPIAPOTR_E__OBSERVACIONES_PAC", "EIA_COPIAPOTR_E__OBSERVACIONES_PAC_III._Ver_0.pdf" y "CHIAMB_OBSERVACIONES__COPIAPORT_E.DOCX".

213. Observante: Felipe Antonio Pizarro Mora 3 (Observante 313)

Observación:

En relación con el ANEXO 6.2 ESTUDIO DE RUIDO Y VIBRACIONES

- **El Titular debe delimitar y mostrar gráficamente el área de influencia.**
- **Se solicita indicar y describir detalladamente cuales fueron los criterios para la determinación de los "Hábitat Relevante" (HR).**
- **El Titular identifica dos HR para reptiles terrestres asociados a las Áreas de relocalización del PAS146. Al respecto el Titular señala "Las áreas de relocalización**

propuestas para fauna de baja movilidad corresponden superficies con heterogeneidad de hábitats, pero que no necesariamente provocarán una concentración particular de especies una vez ejecutada la *medida*" (énfasis agregado). Con lo anterior, el Titular da a entender que el criterio para la identificación de los HR para reptiles terrestres es la "*concentración particular de especies*". Sin embargo, según los criterios aplicables del artículo 6 del DS 40/12 el MMA, el criterio para la evaluación de ruido se refiere a la concentración de "*fauna nativa asociada a hábitats de relevancia para su nidificación, reproducción o alimentación*". Es decir, tiene que haber copulativamente una "concentración" (criterio 1), de "fauna nativa" (criterio 2), asociada a "hábitat de relevancia para su nidificación, reproducción o alimentación" (criterio 3).

- **Respecto a la "concentración" (criterio 1), La Línea de base del EIA registró una notable abundancia de la especie Microlophus atacamensis (Vulnerable, D.S. 5/18) la que llegó a representar el 56% de los registros de reptiles terrestres en la campaña de primavera de 2019. Cabe recordar que esta especie habita el desierto costero de Atacama principalmente en zonas intermareales (Fariña et al., 2008) y se encuentra preferentemente en roqueríos, aunque también frecuenta playas de arena, lo que es validado por la LB. Estos antecedentes permiten concluir que en el área de influencia del proyecto (fauna) se presenta una concentración de los registros de reptiles terrestres en la zona intermareal.**
- **Respecto al criterio 2 (fauna nativa), la Línea de base de fauna (anexo 3.11 del EIA) identificó en el Sector Puerto y Sector Obras Lineales, "*un total de seis (6) especies, de éstas, todas encuentran bajo alguna Categoría de Conservación según el Reglamento de Clasificación de Especies Silvestres (RCE)"* todas ellas endémicas, cumpliendo con ello lo referido a "fauna nativa". Ahora bien, sobre los hábitats de relevancia para su nidificación, reproducción o alimentación se destaca que los reptiles terrestres son un grupo taxonómico clasificado como de baja movilidad[18], grupo que desarrolla todo su ciclo biológico, incluyendo su alimentación, en sectores acotados de un territorio. En específico, según la ficha del MMA de la especie M. atacamensis indica que el macho es territorial y puede tener hasta 9 hembras. Las hembras ponen los huevos en la arena bajo las rocas y su ciclo reproductivo es anual. Todo lo anterior, en una estrecha área del intermareal del área de influencia.**
- **Por lo anterior, el Titular debe incorporar el intermareal como hábitat de relevancia, y analizar si producto de las partes, acciones u obras del Proyecto se afecta la permanencia del recurso, se altera la capacidad de regeneración o renovación del recurso, o bien, se alteran las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de las especies y ecosistemas (con especial énfasis en las especies en categoría de conservación).Se solicita los registros fotográficos a una resolución adecuada expuestos en la TABLA 3 "REGISTRO FOTOGRÁFICO SECTORES DE FAUNA". En los registros no se visualiza correctamente la fecha, hora y coordenadas.**

[18] La guía del SEA sobre "Perturbación controlada" señala "*Especies consideradas de baja movilidad se refiere a la capacidad que poseen algunos animales para desplazarse naturalmente en el territorio que habitan o para moverse de un lugar a otro. Para este caso fauna vertebrada terrestre, siendo una característica propia de grupos como reptiles y micromamíferos no marsupiales*"

- **En la Tabla 4, el Titular indica que el muestreo diurno del día 10/05/23 se realizó entre las 11:33 y las 14:38 hrs, realizando mediciones en un total de 8 puntos. Así también, se identifica que entre el punto F2 (continente) y F3 (Islotes Cachitos) sólo existe una diferencia entre las mediciones de 13 min, y entre los puntos F4 (continente) y F5 (Isla Cima Cuadrada) la diferencia entre mediciones es de 17 min.**
- **Lo mismo se observa en las mediciones nocturnas, entre el punto F2 (continente) y F3 (Islotes Cachitos) sólo existe una diferencia entre las mediciones de 15 min, mientras que los puntos F4 (continente) y F5 (Isla Cima Cuadrada) y F6 y F7 se realizaron a la misma hora**
- **Respecto a las mediciones, además de lo tiempos antes descritos, se registras los mismos resultados en los puntos F4-F5 y F6-F7 tanto para periodo diurno como nocturno.**
- **Con lo anterior, se solicita al Titular que describa la metodología (tiempo) de medición en cada punto de muestreo que explique los acotados tiempos de la Tabla 4, considerando cuando corresponda que a las islas (Hábitat de relevancia de aves y mamíferos) se debe llegar en algún tipo de embarcación, y que entregue en crudo las mediciones realizadas con el fin de verificar la veracidad de la información contenida en el informe.**
- **Sin embargo, lo anteriormente expuesto, por las fotografías mostradas en la Tabla 3 se infiere que el Titular no realizó las mediciones en los dos HR antes identificados (ver en el informe Figura 6 de HR y Figura 7 de ubicación de puntos de muestreo).**
- **El criterio "evaluación de impactos por ruido sobre fauna nativa" (SEA, 2022) requiere en su acápite 2.2.2. que "Las mediciones deberán realizarse en las épocas de mayor sensibilidad para las especies en relación con su abundancia o éxito reproductivo y en las cuales sea prevista una coincidencia con las actividades del proyecto; dichas épocas deberán ser descritas de manera detallada y justificada de acuerdo con la estacionalidad de cada especie". Al respecto, se puede señalar que el mes de mayo nada tiene que ver con las épocas de mayor sensibilidad de las especies descritas en la Línea de base del Proyecto. Así también, el Titular debe considerar que las aves, y otros animales, poseen una mayor actividad a primeras horas del día y que probablemente la menor actividad se registra justamente en el horario que se realizaron las mediciones (medio día).**
- **Respecto al horario de las mediciones, según antecedentes de la línea de base en el horario en que se registraron se registran predominantemente vientos mayores a 5 m/s19 (ver Figura 1) por lo que los resultados están alterados por esta variable. Esto es reconocido por el Titular al señalar "Las principales fuentes de ruido corresponden al viento del sector"**

[19] La guía del SEA (2022) señala que "Se deberá medir en condiciones de baja velocidad de viento (idealmente no mayor a 5 m/s)"

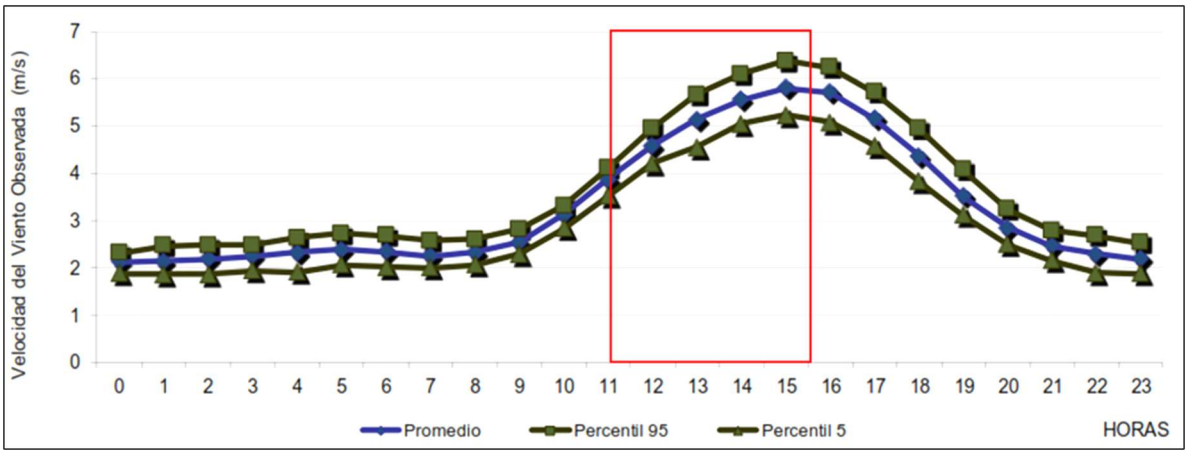


Figura Velocidad del viento en la franja horaria diurna (en rojo) de las mediciones de ruido basal. Fuente. elaboración propia en base a figura N° 3.1.12 del Capítulo 3.1 "Clima y meteorología" del EIA.

Con lo anterior, el Titular deberá realizar una nueva campaña de línea de base que considere las épocas de mayor sensibilidad para las especies en relación con su abundancia o éxito reproductivo, considerando además que dichas mediciones deben ser efectuadas en las primeras horas del día (mayor actividad biológica y menor velocidad del viento).

En base a los resultados expuestos, y a la presencia de HR a escasos metros del Proyecto y dentro de las cuales se registran impactos fisiológicos, se solicita al Titular realizar una modelación refinada de la dispersión de Ruido considerando que el criterio "evaluación de impactos por ruido sobre fauna nativa" (SEA, 2022) señala que "*se deberán utilizar los modelos de predicción señalados en la Guía para la Predicción y Evaluación de Impactos por Ruido y Vibración en el SEIA, (SEA, 2019), según corresponda a las fuentes de ruido que contemple el proyecto o actividad*".

El Titular debe comentar y justificar, en base a un escenario conservador o desfavorable, la utilización de la fórmula de López Jimeno y el valor asignado a la constante (K). También se debe justificar por qué se descartó la utilización de la normativa australiana de referencia, la que debe incluir la asignación de valores (a) y (K) y la fórmula de cálculo de sobrepresión del Anexo J de dicha norma.

El Titular presenta a través de un modelo simple los umbrales de cumplimiento referenciales. Sin embargo, para el caso del hincado de pilotes el Titular realiza el análisis a través de un modelo refinando. Por lo anterior, se solicita la modelación de la condición sin pantallas (barreras) acústicas. Según estimaciones preliminares, a lo menos HR1, HR2 y HR5 se encuentra dentro del área de afectación por ruido.

El Titular debe presentar los datos de entrada y salida del modelo refinado con la situación con y sin pantallas. En todas las situaciones evaluadas (con y sin pantallas) se debe entregar la cobertura digital (shp y kmz).

Es de especial interés, pero no el único, en que el Titular detalle cuales fueron las correcciones meteorológicas utilizadas en el modelo, la topografía utilizada, entre otros factores que influyen en la propagación del ruido, y que integre el rango de error de +3 dB explicitado en la Norma ISO 1913. Todo lo anterior es clave para confirmar la calidad y veracidad de los resultados.

Se debe considerar también que la norma no entrega un error para receptores a más de 1 km de distancia, por lo que el Titular deberá proponer justificadamente un error en un escenario desfavorable.

El titular debe analizar en detalle las limitaciones de la Norma ISO 1913 aplicables al modelo.

Como umbral de afectación fisiológica en reptiles en la Tabla 9, Tabla 10 y acápite 4.5 del informe el Titular utiliza los 115 dB y 114 dB(A)propuestos por Bondello (1979). Cabe señalar que el estudio de Bondello propone un umbral en dB(A), y no dB(C) como señala el Titular en la Tabla 9 y Tabla 10.
Por otro lado, en estudios más recientes Brattstrom y Michael (1983) (Citado por Larkin *et al.,* 1996) identificaron TTS en lagartos y roedores a 95 dB(A), mientras que Mulroy (1986) registró TTS a 106 dB y Dawe y Mulroy a 90 dB SPL.
También, y en específico respecto a la Tabla 9 y Tabla 10, es errado asignar un valor fijo para reptiles (115 dB(C)) mientras que los umbrales de aves muestran una variación asociada las respuestas del grupo.
Con todo lo anterior, el Titular debe actualizar el estudio de afectación fisiológica de reptiles terrestres para la utilización de umbrales más conservadores y actualizados para integrar en la evaluación de impactos los principios preventivo y precautorio/in dubio pro natura.
Se solicita la planilla editable (.xls) y autosuficiente de los cálculos que dan sustento a los resultados expuestos en la Tabla 40, 42 y 43 del Anexo 6.2.
El Titular debe indicar cuales fue la fuente de referencia del espectro de la tronadura (Tabla 41) y analizar su similitud con las tronaduras a utilizar por el Proyecto.
El titular debe justificar técnicamente la conversión entre diferentes unidades (A, C, Z) que realiza con el objeto de validar la metodología empleada. Posteriormente, se debe justificar como influye en el análisis del artículo 6 del RSEIA los resultados obtenidos en relación con la unidad de las mediciones de ruido basal.
En base a las observaciones realizadas, el Titular debe presentar un nuevo estudio de ruido, el que deberá considerar y analizar los efectos sobre los HR, y las áreas asociadas a estos donde se realicen actividades de nidificación, reproducción y alimentación para la correcta evaluación del artículo 6 del DS 40/12 del MMA.

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con las observaciones planteadas véase respuesta 161 de este documento correspondiente a la observante Liliana Plaza Cancino (observante N° 261) relativo al Acápite 6.2 Estudio de Ruido y Vibraciones del Anexo 13.3 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas actualizadas a los documentos "3_EIA_COPIAPOTR_E__OBSERVACIONES_PAC", "EIA_COPIAPOTR_E__OBSERVACIONES_PAC_III._Ver_0.pdf" y "CHIAMB_OBSERVACIONES__COPIAPORT_E.DOCX".

214. Observante: Felipe Antonio Pizarro Mora 4 (Observante 314)

Observación:

En relación con el ANEXO 6.3 ESTUDIO DE RUIDO SUBMARINO

- **En el acápite 4.3 del Anexo el Titular señala "Otras especies como chungungos, lobos marinos y pingüinos realizan actividades vitales como alimentación, reproducción en roqueríos e islotes mayoritariamente y no en el medio submarino, los potenciales efectos conductuales y fisiológicos asociados al proyecto han sido abordados en el estudio de ruido sobre la fauna terrestre considerando que los hábitats relevantes para estas**

especies no son submarinos" (énfasis agregado). Al respecto, cabe señalar que el Anexo 3.2 de la Adenda complementaria se registró actividades de alimentación de Spheniscus humboldti y Otaria byronia. Así también, el mismo anexo señala que "Durante el transecto de navegación costero y pelágico no fueron avistados cetáceos (ballenas, delfines), mustélidos (chungungo), así como de Chelonia mydas, sin embargo, no se descarta su presencia en el sector de estudio debido a sus hábitos alimentarios o que utilicen el sector como tránsito". Cabe recordar que el acápite 3.13 de la LB del EIA, si se registraron cetáceos y mustélidos. Con lo anterior, el Titular deberá integrar en la evaluación de impacto por ruido a los mamíferos marinos y a Spheniscus humboldti.

- **Se debe justificar el área y delimitación del hábitat de relevancia de la especie En peligro de extinción Chelonias mydas. Se anticipa, que los registros obtenidos por el estudio de teledetección, a pesar de sus limitaciones metodológicas (observadas en extenso ADC-PAC 14.24, 14.25, y 14.26 y que no fueron respondidas), mostraron movimientos en toda Bahía Chasco.**
- **Por lo anterior, el hábitat de relevancia de la especie debe incorporar los registros de distribución de las especies que forman parte de su dieta, o hábitat para especies que conforman su dieta, en toda la Bahía Chasco.**
- **En base a los resultados presentados en el Anexo 3.9 de la Adenda complementaria, se solicita justificar detalladamente el modelo utilizado en el estudio, así como los valores de coeficiente de pérdida de fondo y profundidad promedio. Respecto a lo valores se espera que se utilicen los valores más conservadores que reflejen la condición más desfavorable.**
- **Debido a que el Proyecto se emplaza sobre el hábitat de Chelonia mydas, y a escasos km de Playa Maldonado, se estima que el Titular debiera presentar un modelo refinado que permita evaluar con precisión las curvas de ruido y su impacto asociado.**
- **En el Acápite 4.5 el Titular identifica que el área de influencia por ruido submarino es de mayor a 200 km para las piloteras y tronadura de dragado, por lo que se solicita realizar la actualización correspondiente en el capítulo de Área de influencia del EIA, así como representarla gráficamente para dar cumplimiento a los requerimientos normativos.**
- **Las mediciones basales se realizaron en una campaña en mayo de 2023. Se solicita justificar que la fecha de medición es representativa temporalmente de los niveles de ruido. La justificación debe incorporar los ciclos anuales de los OP del área de influencia.**
- **Se solicita la entrega de una copia digital de la "norma australiana AS-2186", que incluya los anexos utilizados en el modelo de ruido. En forma complementaria, se indica que existe una incongruencia entre lo señalado en la respuesta 7.12 de la Adenda complementaria y lo señalado en el acápite 5.3 respecto a las fórmulas utilizadas para tronaduras. La diferencia se ilustra a continuación (Tabla En Documento Original Del Expediente Digital)**
- **El Titular debe justificar técnicamente por qué la distancia de cumplimiento del umbral de la afectación fisiológica del pilotaje es mayor que la distancia de afectación conductual.**
- **Se solicita las planillas de cálculo editables (.xls o similar) con las que se calcularon las "distancias de cumplimiento" que se informan en las Tablas 10, 11, 12 y 13 del Anexo 6.3 para su verificación independiente.**

- **El estudio presentado como Anexo 6.3 de la Adenda complementaria toma como criterio SPL_{RMS} 175 dB re 1 µPa como umbral de afectación conductual y 189 dB re 1 μPa^2s para efectos fisiológicos.**
- **En la materia, en la respuesta 8.29 de la Adenda el Titular indica que *Chelonia mydas* "*presenta cambios significativos en el comportamiento de nado al ser sometidas a niveles de ruido entre 166 a 175 dB re 1 µPa en condiciones de cautiverio (Mccauley et al., 2000*)". En esta misma línea, Buchan *et al.* (2018) recomiendan el "*umbral máximo de 166 dB re 1 µPa RMS, ya que a niveles de ruido entre 166 y 175 dB se observó cambios significativos en el comportamiento de natación*" (énfasis agregado). En esta misma línea, la NFS (2011) considera también un límite de 166 dB re 1 µPa RMS como límite de afectación conductual. También, la DoN (2012) considera como límite conductual para explosivos SEL of 160 dB re 1 µPa2·s. Por otro lado, Buchan *et al.* (2018) señala que "*un análisis neurofisiológico a tortugas cabezonas encontrando daños fisiológicos temporales (TTS) que pueden durar hasta 2 semanas tras ser sometidas a pulsos sísmicos de 175 a 179 dB ref 1µPa*" (énfasis agregado). En un estudio reciente, Salas *et al.,* (2023) probaron que la aparición de TTS en tortugas acuáticas tras la exposición a SELs que oscilaban entre 152-193 dB re 1 μPa^2s, con una predicción media de aparición del TTS a los 160 dB re 1 μPa^2s. En esta misma línea Mannes *et al.* (2024) estimaron la aparición de los TTS en 160 dB re 1 μPa^2s. En forma complementaria, la NFS (2011) señala un radio de seguridad de 180 dB re 1 µPa que debe evitare, por sobre el cual se considera posible que se produzcan TTS o PTS.**
- **Debido a lo anterior y a la existencia de hábitat de *C. mydas* verde en el área del Proyecto, se solicita al Titular ocuar las distancias de impactos conductuales y fisiológicos en los escenarios más desfavorables, lo que es equivalente a la utilización de los umbrales conductuales y fisiológicos más restrictivos.En virtud de los antecedentes científicos disponibles, se solicita la entrega de la distancia de cumplimiento de los umbrales 160 dB re 1 µPa, 166 re 1 µPa, y 180 dB re 1 µPa. También se solicita la entrega de la distancia de cumplimiento SEL 160 dB re 1 μPa^2s.**
- **Se solicita la entrega de los niveles proyectados de SPL_{RMS} a 0,068 km, 0,746 km, 1 km, 2 km, 4 km, y 8 km de distancia, con el fin de tener un gradiente de SPL a lo largo de los 24 km de área de influencia.**
- **Se solicita al Titular analizar la relación entre los niveles SEL y SPL dentro de la Bahía Chasco y Bahía De Maldonado. Esto último, en consideración que varios autores han descrito relaciones entre ambas unidades (ej. McCauley *et al.,* 2000)). Cherrier *et al.* (2022) registraron más de una decena de vocalizaciones que emitía *Chelonia mydas* por lo que se sugiere una comunicación intraespecífica. Debido a que el enmascaramiento no se ha abordado en el Anexo 6.3, el Titular debe complementar el análisis de los umbrales conductuales considerando esta información.**

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con las observaciones planteadas véase respuesta 161 correspondiente al Observante Liliana Plaza Cancino (Observante N° 261) relativo al Acápite 6.3 Estudio de Ruido Submarino del al Anexo 13.3 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas actualizadas a los documentos "3_EIA_COPIAPOTR_E__OBSERVACIONES_PAC", "EIA_COPIAPOTR_E__OBSERVACIONES_PAC_III._Ver_0.pdf" y "CHIAMB_OBSERVACIONES__COPIAPORT_E.DOCX".

215. Observante: Felipe Antonio Pizarro Mora 5 (observante 315)

Observación:

En relación con el ANEXO 7.1 RIESGO DE AVIFAUNA POR CONTAMINACIÓN LUMÍNICA

El objetivo declarado del estudio es "*Revisar los antecedentes generales levantados a través de la elaboración de la línea de base del Proyecto en relación a la actividad en el área de Influencia en cuanto a avifauna marina, con especial atención en aquellas especies Categorías de Conservación Vigentes (RCES), y que eventualmente puedan verse afectadas a causa de la operación del proyecto, y específicamente por las luminarias asociadas a este, y que pueden tener efectos/interacción negativa con la actividad de avifauna*" (énfasis agregado). Con lo anterior, se reitera la necesidad de delimitar el área de influencia de avifauna la que debe considerar los efectos/interacción negativa entre la luminosidad/avifauna identificadas en el acápite 3 para las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.
En el acápite 3 del documento el Titular indica lo siguiente: "*De acuerdo a la caracterización de fauna de vertebrados terrestres desarrollada en los Anexo Nº 4.2 de la DIA (y documentos posteriores durante la evaluación del Proyecto), se registró la actividad de especies de XX especies de avifauna asociadas a ambientes/hábitats costeros y/o pelágicos, de las cuales doce (12) se encuentran en alguna categoría de conservación según el Reglamente de Clasificación de Especies Silvestres. De estas, seis (6) especies presentan alguna categoría de amenaza*". Se solicita aclarar y rectificar la información señalada.
El documento no presenta un análisis de riesgos, siendo meramente una revisión bibliográfica de algunos antecedentes existentes. Por lo anterior, se solicita al Titular que presente un análisis cuantitativo de los riesgos en base a la carga lumínica del Proyecto, las rutas de vuelo, y que incluya las áreas de anclaje, fondeo, fondeo de giro, espera y las rutas desde estos hacia los terminales portuarios proyectados. Esta información posee las características de ser relevante y esencial para la evaluación de los impactos del Proyecto sobre la avifauna en general, y en específico sobre las especies en categoría de conservación.

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo planteado Véase respuesta 161 de este documento correspondiente al Observante Liliana Plaza Cancino (Observante N° 261) relativo al Acápite 7.1 Riesgo de Avifauna por Contaminación Lumínica correspondiente al Anexo 13.3 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas actualizadas a los documentos *"3_EIA_COPIAPOTR_E__OBSERVACIONES_PAC"*, "EIA_COPIAPOTR_E__OBSERVACIONES_PAC_III._Ver_0.pdf" y "CHIAMB_OBSERVACIONES__COPIAPORT_E.DOCX".

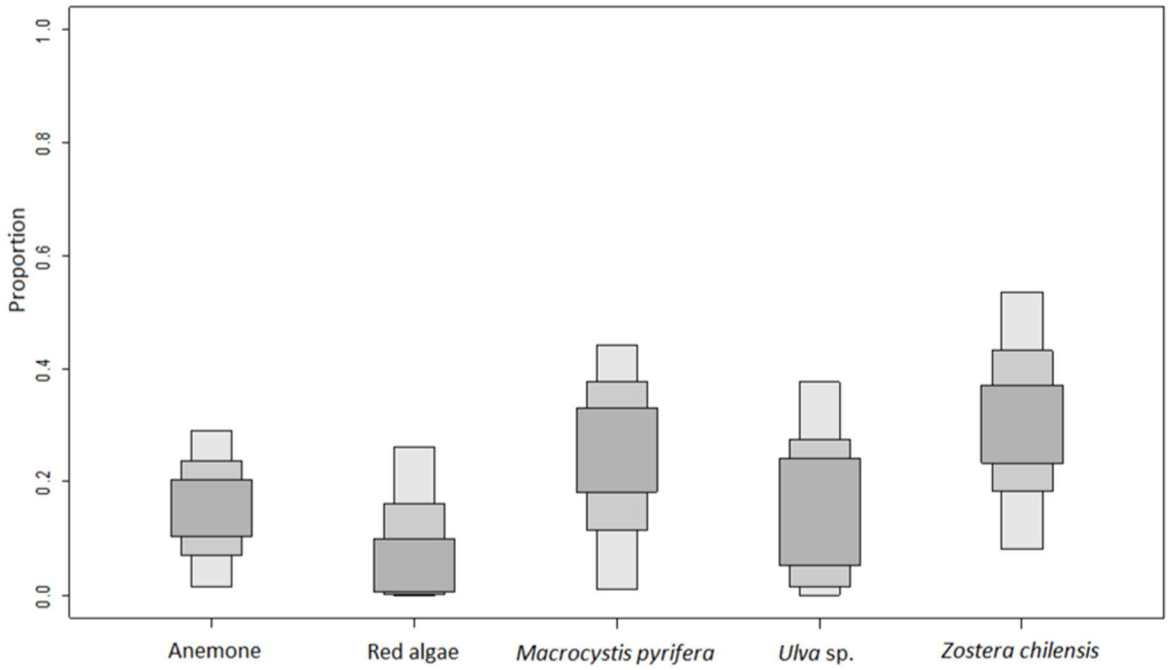
216. Observante: Felipe Antonio Pizarro Mora 7 (Observante 316)

Observación:

En relación con el AREA DE INFLUENCIA Y LÍNEA DE BASE

Se solicita adjuntar nuevamente los shp del Anexo 3.4 Isodensidades M. pyrifera y L. trabeculata (shp) debido a que no se encontraban georeferenciados. Para resguardo, se solicita también que estos se adjunten en formato kmz.
Respecto a la dieta de Chelonia mydas, en la respuesta 8.31 de la Adenda el Titular señala que "en base a los antecedentes aportados por otros autores, se ha mencionado que Zostera chilensis es importante (entre otros roles ecológicos) como fuente alimenticia para las tortugas que habitan el sector de Playa La Hedionda en Bahía Chasco (Brito et al., 2014, Brito 2016, QaraparA, Álvarez -Varas et al., 2017, entre otros). Por otro lado, estudios realizados por SEARCH Ltda (2020) en el Sector de Bahía Chasco en Playa La Hedionda (ver Anexo 3.13.9 del EIA) sugiere a la especie Zostera chilensis como uno de los posibles ítems alimentarios para la *tortuga Chelonia mydas, y destaca además a la especie Ulva sp., como fuente potencial alimentaria para las tortugas marinas del sector, siendo esta última como el recurso más permanente y estable en el tiempo en este sector)*" (énfasis agregado).
En forma complementaria, la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP, 2011) señala respecto a la dieta de Chelonia mydas que: "En Perú han sido reportadas algas (Macrocystis, Rhodymenia y Gigartina), moluscos (Nassarius, Mytilus y Semele), gusanos, medusas, anfípodos y peces, especialmente sardinas y anchovetas en contenidos estomacales. En las Islas Galápagos se han reportado algas (Caulerpa y Ulva) y hojas de mangle (Rhizophora mangle) como parte de la alimentación… Casas-Andreu y Gómez-Aguirre (1980) registraron componentes similares en tortugas analizadas en la costa occidental de México, siendo Ulva el alga más abundante en las muestras de contenido alimenticio. En el Canal de Infiernillo, ubicado en el área entre Isla Tiburón y el continente, en el Golfo de California, las tortugas negras se alimentan de pastos marinos (Zostera marina) y de la babosa marina (Aplysia californica)" (énfasis agregado).
En específico, Contardo et al. (2016) registraron, a través de un estudio de isótopos, que la dieta de C mydas en el área de Bahía Salado era omnívora, basada principalmente en el consumo de Z. chilensis, M. pyriferia y Ulva sp..

Figura Proporción de fuentes de alimentación de *C. mydas*



Fuente. Contardo *et al.* (2016). First approach of black turtle (Chelonia mydas) trophic ecology in Bahía Salado, Northern Chile, using stable isotope analysis.

No obstante, la información disponible, la línea de base del EIA identifica una presencia generalizada y gran abundancia de *Macrocystis pyrifera* y las especies del género Ulva, tanto así, que ambas se encuentran catalogados por el Titular como bancos naturales para los periodos de 2019-2020 en las estaciones de muestreo.

Respecto a *Zostera chilensis* y *Macrocystis pyrifera*, existen caracterizaciones de distribución y abundancia en la LB, en los Anexo 3.13.9 y Anexo 4.8 y en el Anexo 3.4, 3.6, 3,7, 3.8 y 3.9 de la Adenda complementaria. De *Ulva sp*. sólo se tienen los registros de la LB y del estudio del Anexo 3.13.9 EIA donde se presenta su distribución y abundancia en una zona acotada de Bahía Chasco.

Si bien existe variada información, esta no es analizada en su conjunto al encontrarse parcializada. A modo de ejemplo, el informe del Anexo 4.8 no considera las áreas denominadas como Bancos naturales de la LB, ni tampoco considera los registros de *M. pyrifera* identificados en el Anexo 3.9 de la Adenda complementaria. Otro ejemplo: los registros de Ulva del Anexo 4.8 del EIA no se condicen con los registros de distribución ni abundancia de la LB.

Debido a lo anterior, se solicita compilar y sistematizar la información para hacer entrega de las coberturas digitales (kmz y shp) del área consolidada de distribución de las especies que forman parte esencial del ecosistema en Bahía Chasco, y de la dieta de *Chelonia mydas*. En caso de que se aprecien insuficiencias o inconsistencias en la información, el Titular deberá realizar nuevos levantamientos de antecedentes para la correcta evaluación de impacto ambiental.

Tal como se puede apreciar en las figuras 12, 13, 14 y 15 del Anexo 6.3 de la Adenda Complementaria, y también en el Anexo 6.2, el estudio de ruido consideró en su evaluación las zonas de fondeo, fondeo a la gira y una zona de espera, reconociendo así que estas áreas se encuentran delimitadas y serán parte de la operación del Proyecto.

Con lo anterior, se reitera la necesidad de que el Titular del Proyecto realice una nueva delimitación de las áreas de influencia de todos los componentes ambientales que incluya las zonas señaladas, como también el tránsito entre estas y los puertos. El Titular deberá adjuntar las coberturas digitales (kmz y shp) de las nuevas áreas de influencia. Posterior a esto, el Titular deberá realizar la caracterización con representatividad espacio temporal de los componentes ambientales, para luego realizar identificar/reevaluar los impactos del Proyecto, y proponer, en caso de que corresponda, las medidas de mitigación, reparación y/o compensaciones necesarias.
El Titular identifica una zona (dos puntos) de fondeo de naves frente a playa la Hedionda, la que junto con sus actividades de la fase de construcción y operación debe ser caracterizada e integrada dentro del área de influencia y evaluación de impacto.
El Acápite 4.5 del Anexo 6.3 identifica un área de influencia de ">200 km" de ruido submarino. Según el procedimiento de la Guía de ruido submarino del SEA posterior a la identificación del Área de influencia, esta "*deberá acotarse a la existencia de receptores de fauna marina, cuya exposición a niveles de ruido por sobre el ruido de fondo característico del área pudiera generar efectos adversos significativos*". La guía continúa señalando que "*Para el presente caso, se considerarán como receptores aquellas áreas en donde se concentre fauna marina*[20] *o que puedan asociarse a sitios de relevancia para su nidificación, reproducción o alimentación, así como áreas marinas protegidas (AMP) cuyos objetos de conservación sean susceptibles de verse afectados por las emisiones de ruido submarino*".
Con lo anterior, el Titular debe delimitar el AI de ">200 km" a la existencia de receptores de fauna marina, entregando como mínimo información sobre mamíferos y peces, otros recursos propios del país que sean escasos, únicos y representativos, y sus hábitats de relevancia.

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con las observaciones planteadas véase respuesta 161 de este documento que corresponde al Observante Liliana Plaza Cancino (Observante N° 261) relativo al Acápite Área de Influencia y Línea de Base correspondiente al Anexo 13.3 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas actualizadas a los documentos *"3_EIA_COPIAPOTR_E__OBSERVACIONES_PAC"*, "EIA_COPIAPOTR_E__OBSERVACIONES_PAC_III._Ver_0.pdf" y "CHIAMB_OBSERVACIONES__COPIAPORT_E.DOCX".

217. Observante: Felipe Antonio Pizarro Mora 8 (Observante 317)

Observación:

En relación con PROTOCOLOS DE AVISTAMIENTO, ESPERA, Y DE RESCATE DE FAUNA MARINA

En la respuesta a la observación 12.5 de la Adenda complementaria, el Titular compromete un protocolo de avistamiento, espera y rescate de fauna marina. Pero antes de aquello descarta un protocolo de ahuyentamiento. En la respuesta el Titular señala que "*El Proponente descarta la*

[20] La guía señala "*Se debe presentar como mínimo la información para mamíferos, tortugas y peces, sin perjuicio que siempre se debe poner "énfasis en aquellos recursos propios del país que sean escasos, únicos y representativos" (artículo 6° del Reglamento del SEIA)"*(énfasis agregado).

***inclusión de un Protocolo de ahuyentamiento en las especies hidrobiológicas presentes en el área de influencia del proyecto, dado que, en base a la búsqueda y revisión de antecedentes bibliográficos de experiencias al respecto, no existe información robusta y fundada de ahuyentadores visuales exitosos para los grupos de interés, más aún, antecedentes que respalden el éxito de las acciones de ahuyentamiento mediante ahuyentadores acústicos, que sean eficientes, y que no causen un mayor daño ni estrés adicional en los ejemplares. Considerar cualquier técnica de ahuyentamiento, por ejemplo, tipo sonar - acústica, podría tener, además, efecto adverso en otras especies, que no son las especies objetivo de ahuyentar*". Al respecto sólo hay que mencionar que se está totalmente de acuerdo con las razones expuestas por el Titular para descartar dicho protocolo.**

Dicho lo anterior, y respecto al protocolo de avistamiento, se pude señalar que la detección visual efectiva de tortugas se limita predominantemente a un radio de decenas de metros de un observador (Parente *et al.,* 2006), por lo que la posibilidad de detectar visualmente tortugas marinas en cualquier otro lugar que no sea la parte de al área más cercana al punto de observación es muy baja. Cabe recordar que la zona de afectación fisiológica de *C. mydas* está por sobre los 700 m, representando un área de 356,6 ha, por lo que el protocolo de avistamiento simplemente no será eficaz.

También, se debe tener presente que algunas especies de quelónidos realizan largas inmersiones en reposo de más de 7 h durante los meses más fríos y que la inmersión más larga registrada para las tortugas laúd es de 83,8 min (Fossette *et al.*, 2008, Hawkes *et al.*, 2007). Incluso en circunstancias normales, las tortugas pueden pasar el 80% de su tiempo sumergidas bajo el agua durante el comportamiento rutinario de búsqueda de alimento (Hazel *et al.*, 2009). Es decir, las Tortugas simplemente no estarán disponibles para un

Asimismo, se debe considerar que al inicio de la "jornada laboral" los ejemplares ya se encuentren dentro del radio de afectación fisiológica, pudiendo ello provocar graves daños a las diferentes especies que no han sido considerados en la evaluación de impactos del Proyecto.

Con todo lo anterior, se puede descartar la utilidad y eficacia del protocolo de avistamiento propuesto y enfatizar la necesidad de que el Titular reconozca el impacto de afectación fisiológica sobre *C. mydas* y otras especies marinas.

No obstante, lo anterior, a continuación, se observa el protocolo propuesto.

Se debe representar gráficamente y describir el área de implementación del protocolo. Entregar las coberturas digitales (kmz y shp).

El Titular señala que "*Los "vigías" serán los encargados de realizar los avistamientos y activar los protocolos y canales de comunicación cuando sea pertinente, con el objetivo de evitar el ingreso de especies hidrobiológicas susceptibles de ser afectadas dentro de las áreas de efectos fisiológicos definidas para las especies, según el estudio de ruido. Se enfatizará en los avistamientos de individuos de cetáceos en general, tortuga verde (Chelonia mydas), chungungo (Lontra felina) y Pingüino de Humboldt (Spheniscus humboldti) que pudieran ingresar a las áreas definidas*" (énfasis agregado). Por lo anterior, se solicita:
Identificar las áreas de afectación fisiológica de cetáceos, chungungo y Pingüino de Humboldt.
En el procedimiento del protocolo bien se mencionan a los Pinnípedos (Otáridos), por lo que deben integrarse en el objetivo del "avistamiento" y delimitarse el área de afectación fisiológica.

Describir justificadamente como se evitará el ingreso de las especies y grupos objetivos dentro del área de afectación fisiológica.
Se debe entregar el perfil profesional de "los vigías". Se estima que "Los vigías" debieren tener a lo menos 5 años de experiencia profesional desde su titulación, y con a lo menos 3 años experiencia en avistamientos de mamíferos y de reptiles marinos.
El Titular señala que "*Las acciones de avistamiento se ejecutarán en las estaciones de avistamiento definidas de acuerdo a la ubicación de las obras a emplazar del Proyecto. El área de avistamiento estará definida en concordancia con los radios de influencia definidos para ruido impulsivo y ruido continuo, considerando sobre estas áreas, además un área de resguardo de manera de asegurar la oportuna activación de acciones para rescate de las especies, en caso de ser necesario, ante el ingreso de las especies a las áreas de influencia definidas*" (énfasis agregado).
Se solicita la siguiente información que permitirá evaluar la eficiencia del protocolo de avistamiento.
Las coordenadas de las estaciones de avistamiento.
Los radios de influencia de ruido impulsivo y ruido continuo de mamíferos marinos y Pingüino de Humboldt y los detalles de modelo que permitirá delimitarlos (datos de entrada y salida, isoniveles, etc., en caso de un modelo refinado, planillas de cálculos autosustentables en caso de un modelo conceptual). Entregar las coberturas digitales (kmz y shp) asociadas.
Identificar y describir justificadamente el área de resguardo señalada. Entregar las coberturas digitales (kmz y shp) asociadas.
El Titular señala que "*Los avistamientos serán realizados desde puntos estratégicos principalmente desde tierra y en forma complementaria desde mar*" (énfasis agregado). Se solicita describir detalladamente como se efectuará "*de forma complementaria*" los avistamientos desde el mar. Es de especial interés, pero no el único, conocer los recursos que se destinarán para dicha labor, en cuanto a recursos humanos (número de observadores, jornada laboral, otros) y técnicos (tipo y número de embarcaciones, instrumentos de avistamiento, otros). Lo anterior, con el fin de verificar su eficiencia respecto a los alcances del protocolo[1]. Se solicita indicar gráficamente mediante la presentación de las coberturas digitales (kmz y shp) el área (sector) que considera los "avistamientos desde el mar".
El protocolo menciona que "*Los avistamientos se realizarán a ojo desnudo, con apoyo de binoculares, además de cámaras instaladas en puntos estratégicos predefinidos*". Con lo anterior, se solicita:
Analizar las limitaciones de la vista de ejemplares marinos a ojo desnudo y con binoculares.
Entregar las coordenadas de la instalación de cámaras. Además, se solicita identificar la cantidad de cámaras a utilizar, y su tipo.
En el protocolo se señala que "*En el caso de los avistamientos desde embarcaciones en mar, se respetará una zona de espera, donde si bien puede operar la embarcación a muy baja velocidad (ej. menor a 3 nudos), en ningún caso se deben realizar acercamientos rápidos ni repentinos*". Se solicita aclarar que es la "zona de espera" ya que no se alcanza a diferenciar respecto a las distancias de acercamiento identificadas. En esta misma línea se solicita indicar a que se refiere la frase "*Dentro de la zona de espera podrán operar como máximo 1 embarcación*". ¿Qué pasa si hay más de una embarcación dentro de la zona de espera?
"*Durante los avistamientos en mar se respetarán Zonas de No Acercamiento, respetando en todo momento los individuos avistados, donde la embarcación no podrá acercarse a áreas de descanso, reproducción y nidificación, por ejemplo Isla Cima Cuadrada e Islotes de Punta Cachos para la especie Pingüino de Humboldt (Spheniscus humboldti), sectores de descanso y alimentación para la especie chungungo (Lontra felina) y sector de Playa de Hedionda – Bahía Chascos para tortuga verde (Chelonia mydas)*". Se solicita identificar y justificar técnicamente la delimitación de las Zonas de No Acercamiento y entregar las coberturas digitales (kmz y shp) asociadas.
Procedimiento. "*Si por alguna eventualidad ingresara algún individuo de especies de Cetáceos, Pinnípedos, Mustélidos, Pingüinos, Otáridos y Tortugas a las áreas de afección fisiológica por*

***ruido de las especies, se procederá, desde la embarcación a dirigir y conducir las especies fuera de esta área, zonas no afectas a fuentes de ruido*". Se debe describir detalladamente como el Titular pretende dirigir y conducir a Cetáceos, Pinnípedos, Mustélidos, Pingüinos, Otáridos y Tortugas fuera de las distintas áreas de afectación fisiológica. Es de extremo interés que el Titular describa y justifica la eficacia de la medida.**

Se debe analizar y justificar las acciones en caso de que exista registros de dos o más avistamientos (registros múltiples) de las especies objetivo del protocolo.

En el caso de avistamiento de Cetáceos, Pinnípedos, Mustélidos, Pingüinos, Otáridos y Tortugas a las áreas de afección fisiológica el Titular debe comprometer la paralización inmediata de toda fuente de ruido con potencial de causar efectos fisiológicos y que haya sido identificada en el Anexo 6.3 de la adenda complementaria.

"En caso de ocurrencia de permanencia de algún individuo de Pinnípedos, Mustélidos, Pingüinos, Otáridos y/o Tortugas que haya estado expuesto por un tiempo prolongado a las fuentes de ruido dentro de las áreas de influencia de ruido, el observador encargado dará las comunicaciones pertinentes, se dará aviso de inmediato al Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (SERNAPESCA), a fin de coordinar y/o visen las actividades pertinentes a la recuperación de los individuos, y en caso de iniciar acciones de rescate de ser necesarias. Además, se dará aviso de inmediato al Servicio Agrícola Ganadero (SAG), y Autoridad Marítima correspondiente. Lo anterior, con el objetivo de realizar una evaluación fisiológica del/o los individuos afectados y la necesidad de traslado de ser necesario a centro de rehabilitación".

Al respecto, se solicita:

- **Definir "ocurrencia de permanencia".**
- **Indicar cuales son las "áreas de influencia de ruido"**
- **La captura de animales para cualquier fin debe contar con el PAS respectivo, y ser tramitado en el actual proceso de evaluación ambiental.**
- **Se debe indicar el tipo de evaluación fisiológica y el responsable de llevarla a cabo.**
- **Se solicita identificar cuáles son los potenciales centros de rehabilitación que el Titular utilizará para el traslado de individuos e identificar al responsable del traslado.**
- **Cuantificar el número de casos anuales de efectos fisiológicos en ejemplares de fauna marina por cada especie objetivo del plan.**

Debido a que el Protocolo se basa en avistamiento a ojo descubierto y con binoculares, el Titular debe ser explícito en que no se permitirán actividades capaces de causar efectos fisiológicos en condiciones que dificulten o imposibiliten la visibilidad, sea estas por condiciones ambientales (tormentas, precipitaciones, marejadas, niebla-neblina) y/o horarias (amanecer/atardecer, noche).Se debe incluir en el protocolo las especies de avifauna del tipo zambullidoras, en especial las que habitan en lo hábitat de relevancia identificados en el expediente ambiental, ya que el área es sitio de alimentación de las colonias descritas.

El protocolo debe ser incorporado como Compromiso voluntario, para su reporte periódico a la SMA. El reporte a la autoridad deberá contener información sobre horas efectivas de implementación, condiciones ambientales, registro horario de actividades causantes de efectos fisiológicos, individuos y especies registradas, entre otra información comprometida en el protocolo.

Sin embargo, lo anterior, se reitera que el Titular debe reconocer como impactos significativos la afectación a animales marinos, y presentar el protocolo con estándar requerido en el artículo 98 del DS 40/12 del MMA, evaluar los impactos residuales y proponer medidas de compensación adecuadas.

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado véase respuesta 161 de este documento correspondiente al Observante Liliana Plaza Cancino (observante N° 261) relativo al Acápite Protocolo de Avistamiento, Espera y de Rescate de Fauna Marina en, correspondiente al Anexo 13.3 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas actualizadas a los documentos *"3_EIA_COPIAPOTR_E__OBSERVACIONES_PAC"*, "EIA_COPIAPOTR_E__OBSERVACIONES_PAC_III._Ver_0.pdf" y "CHIAMB_OBSERVACIONES__COPIAPORT_E.DOCX".

En complemento a lo anterior es importante destacar que el Titular ha incorporado como Compromiso Ambiental Voluntario la elaboración e implementación del "Protocolo de avistamiento, espera y de rescate de fauna marina", incorporado como CAV-22 en el Anexo 12.1 del Adenda Excepcional. Dado lo anterior, se aclara, que las observaciones indicadas por el observante son consideradas, y su desarrollo y contenido son parte de las materias que quedarán establecidas en dicho Protocolo, toda vez que éstas se encuentren dentro de los alcances definidos por el titular.

218. Observante: Felipe Antonio Pizarro Mora 9 (Observante 318)

Observación:

En relación con la EVALUACIÓN DE IMPACTO

Evaluación de impacto ambiental

En base a la identificación por parte del SEA de impactos significativos no reconocidos por el Titular, a los que se suman los impactos (significativos o a evaluar) identificados en el presente documento, y la continua modificación de los valores asignados para la resolución del polinomio de evaluación de impacto, se solicita al Titular que en Adenda excepcional se entregue la evaluación de impactos consolidado y actualizado en el mismo formato del capítulo 4 del EIA. Se da cuenta que esta solicitud de enmarca dentro de los requerimientos de actualización de información del DS 40/12 del MMA

Magnitud de los impactos evaluados

Se solicita la entrega de las coberturas digitales (kmz y shp) utilizadas para la determinación del criterio "Magnitud" de todos los impactos ambientales evaluados. Lo anterior, ya que se estima que el Titular se encuentra subestimando la extensión (área/superficie) en la aplicación del polinomio de evaluación de impactos, y con ello no reconociendo impactos significativos.

Animales silvestres (Fauna vertebrada)

En el Anexo 6.2 el Titular identifica el área en donde se superarán los umbrales fisiológicos de la avifauna para la fase de operación. Esta área, que abarca una extensa área marina y que se extiende hasta la ruta 5, se muestra en la siguiente figura. Con lo anterior, el Titular deberá analizar el impacto de fragmentación de hábitats para especies de avifauna.

Figura . Superación umbral fisiológico de aves – Fase de operación



Fuente. elaboración propia en base al Apéndice 3 del Anexo 6.2 de la Adenda complementaria.

El Titular debe analizar para la fase de construcción y operación del proyecto el impacto "Fallout de Avifauna". Según esta observante, el impacto debiera ser jerarquizado como (-) Significativo, según se pormenoriza a continuación, y a modo de ejemplo, para la fase de operación

Magnitud. El impacto se presentará en todo el emplazamiento del Proyecto, pero principalmente en el sector de las obras portuarias. El área de influencia, solicitada en la primera PAC, no ha sido delimitada. En base a publicaciones, se puede estimar un radio de atracción a la avifauna de 3 km o más a la redonda de las fuentes lumínicas, con lo que la superficie afectada es mayor a 10 ha. Así también, el proyecto alterará sustantivamente la condición basal la que a la fecha posee nula o baja alteración (fallout) debido a la baja o nula luminosidad en el área (ver condición lumínica en la Figura 2).
Por todo lo anterior, la Magnitud es Alta (3).

Figura Situación actual de la luminosidad en Bahía Chasco



Fuente: https://www.lightpollutionmap.info/.

Importancia. En el anexo 3.2 de la Adenda complementaria se identifican 8 especies en categoría de conservación (amenazadas y casi amenazadas) de las que se tienen en dos especies extensos registros (Silva *et al.,* 2020) de los impactos por la luminosidad antrópica: *Pelecanoides garnotii* (En peligro) y *Ardenna griseus* (casi amenazada). Debido a la presencia de numerosas especies en categoría de conservación y a la sensibilidad ambiental del componente, la importancia es "importante" (3).
Reversibilidad. El impacto pude ser irreversible, incluyendo la muerte de los ejemplares, por lo que posee un valor 1.
Duración. El proyecto tendrá una fase de operación mayor a 10 años, por lo que el impacto es a "Largo plazo" (3).
Jerarquización del impacto. Según el polinomio propuesto por el Titular el impacto posee un valor de -13, siendo con ello un impacto (-) Significativo.

Ruido submarino

El Titular debe reintegrar el impacto IEM-08 para la fase de construcción.
En el Anexo 6.3 se presenta una isolínea de ruido de SPL_{RMS} de 175 dB de 24 km de extensión lineal, que supone un área de más de 90.000 ha y abarca la totalidad de Bahía Saldo, incluyendo Bahía Chasco y Playa Maldonado, entre otros. También el área sobre los SPL_{RMS} de 175 dB incorpora la totalidad de los hábitats registrado para la Tortuga marina 22 y 24[1].
El estudio de ruido del Titular presentado como Anexo 6.3 de la AC (Adenda complementaria) concluye que "*a falta de información con antecedentes concluyentes, la potencial afectación conductual se evaluó con un umbral SPL_{RMS} de 175 dB (DoN, 2017) el cual es un valor muy conservador que da origen a distancias de potencial efecto conductual bastante amplias, sin embargo no existiría evidencia de algún tipo de alteración que pudiera ser considerada significativa en estos casos*" (énfasis agregado).
Sobre los efectos en las conductas de las Tortugas, Buchan *et al.* (2018) señalan que "*Mccauley et al. (2000), por ejemplo, en su investigación sobre tortugas verdes (Chelonia mydas) y cabezonas (Caretta caretta) a pulsos sísmicos en condiciones de cautiverio, observó que al ser sometidas a niveles de ruido de 166 a 175 dB re 1 µPa RMS presentan cambios significativos en el*

***comportamiento de nado. Del mismo modo O'Hara & Wilcox (1990) muestran resultados similares*" (énfasis agregado).**

En detalle, el estudio de McCauley *et al.* (2000) señala lo siguiente: "*The results showed that above a received SPL of 166 dB re 1 µPa the turtles noticeably increased their swimming activity compared to non airgun operation periods. Above 175 dB re 1 µPa, behavior became more erratic possibly indicating the turtles were in an agitated state (McCauley et al., 2000)*". En otras palabras: bajo el umbral de 175 dB re 1 µPa hay un incremento de las sumersiones y sobre los 175 existe una conducta errática. Los resultados del estudio de McCauley *et al.* son referenciados en la respuesta 8.29 de la Adenda por el Titular. Es más, el Titular propone en la Adenda complementaria un protocolo de avistamiento y de espera que será aplicado en el área de afectación conductual de *C. mydas.*

En cuanto a los cambios conductuales, diversos autores (ej. Nelms *et al.,* 2016) identifican que las perturbaciones acústicas pueden provocar la exclusión de hábitats clave, o limitaciones a la termorregulación, así como provocar respuestas que pueden comprometer sus balances energéticos, como cambios en la duración de la búsqueda de alimento, la velocidad de nado, la profundidad y duración de las inmersiones y la restricción del acceso a la superficie para respirar. Los mismos autores también identifican como una amenaza significativa el atrapamiento por ruido en zonas donde se producen agregaciones de tortugas, como es el caso de Bahía Chasco.

En resumen, los cambios sobre la conducta de las Tortugas marinas, y en especial de *Chelonia mydas,* y sus amenazas están debidamente descritos por la literatura científica, y son admitidos como significativos por el propio Titular incluso a valores menores a los utilizados en el estudio del Anexo 6.3 (SPL of 166 dB re 1 µPa).

Por lo anterior, el Titular debe reevaluar el impacto sobre el comportamiento, considerando que el área de verificación del impacto supera las 10 ha, la condición basal se ve significativamente modificada, existe superación de los umbrales de referencia, el impacto tiene la potencialidad de ser irreversible, y se produce a lo menos durante 2 años, siendo con ello de carácter (-) Significativo.

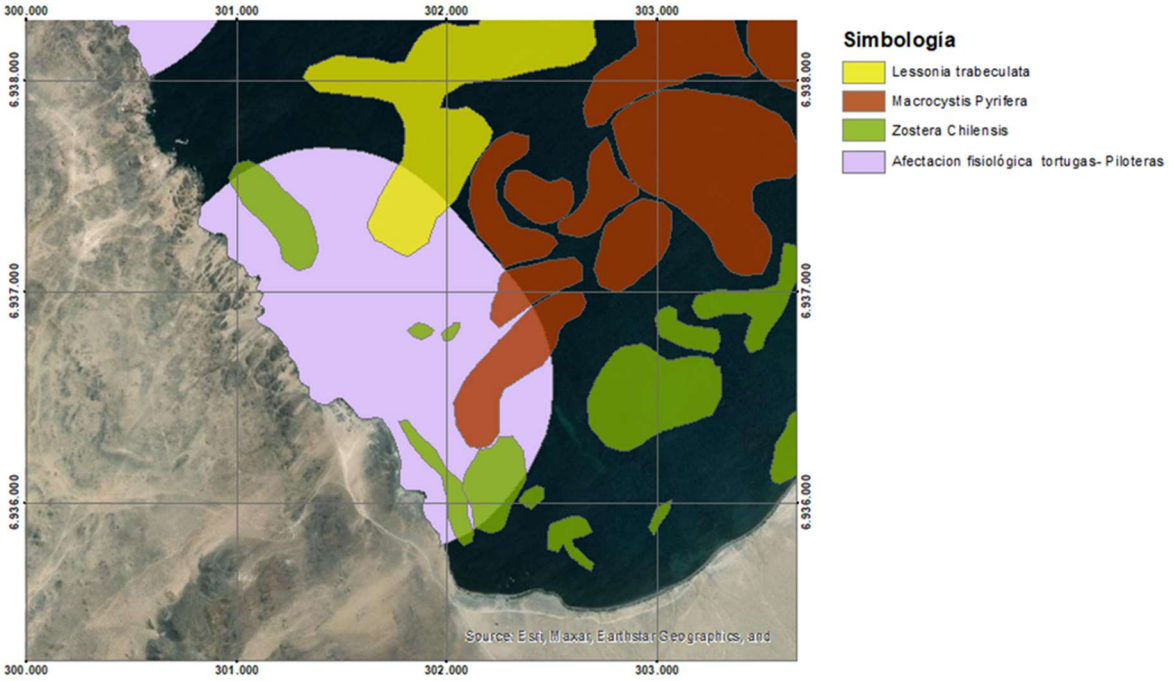
Según los resultados del Anexo 6.3 se concluye que los límites de los umbrales de referencia no se cumplen hasta un radio de 746 m alrededor de los terminales multipropósito y graneles. El área estimada es de aproximadamente 356,6 ha, la que se divide en 182,7 ha en el terminal a granel, y 173,9 ha del terminal multipropósito. Esto, sin considerar las correcciones al modelo de ruido submarino que se debe realiza (ver observaciones al Anexo 6.3).

Los registros obtenidos por el estudio de teledetección, y a pesar de sus limitaciones metodológicas (observadas en extenso ADC-PAC 14.24, 14.25, y 14.26 y que no fueron respondidas), mostraron movimientos de las 3 tortugas en el sector del terminal multipropósito donde fue superado el umbral de referencia. Se destaca que el Titular descarta fundadamente un protocolo de ahuyentamiento de Tortugas y compromete un protocolo de avistamiento en la respuesta 12.5 de la Adenda complementaria.

Así también, la superación del umbral de referencia afecta un área 31,21 ha algas y pastos, de las que 22,95 ha son de *Zostera chiliensis* y 16,26 ha de *Mycrocystis pyrifera.* Ambas especies son de reconocida importancia en la dieta y como hábitat que conforman la dieta de *C. mydas*. Las superficies anteriores aumentarán significativamente al realizarse la compilación y sistematización de antecedentes sobre la distribución de estas y otras especies (ej. *Ulva sp*.) solicitada en este documento, ya que, por ejemplo, en el Anexo 3.7 no integra la información levantada en la Línea de base sobre la afectación de sectores con *Mycrocystis pyrifera* y/o *Ulva sp.*. Con todo lo anterior, en la Figura 1 se presenta la afectación fisiológica en áreas de alimentación (preliminar) de *C. mydas.*

Es así, que en consideración de los registros obtenidos sobre *C. mydas* y la presencia de hábitats para la especie, parte del área de afectación fisiológica debe considerarse como hábitat relevante para la especie cuya presencia en el área no está puesta en duda.

Figura . Afectación Fisiológica en áreas de alimentación (preliminar) de *C. mydas*



Fuente. elaboración propia en base a Anexo 3.7 y Anexo 6.3 de la Adenda complementaria.

Al respecto, cabe recordar que la guía de ruido submarino del SEA señala que "*Cuando los receptores presenten un nivel de exposición a ruido igual o superior a los umbrales de referencia asociados a efectos fisiológicos, se considerará que el impacto ocasionado es significativo*".
Por lo anterior, el Titular debe reconocer la presencia de impactos significativos sobre la especie *Chelonia mydas*.
En forma complementaria, el Titular no ha analizado el impacto "Pérdida de hábitat de *C. mydas* (En peligro)", por lo que este se analizará en base al polinomio de evaluación de impacto presentado en el capítulo 4 del EIA.
Impacto no evaluado "Pérdida de hábitat de *C. mydas* (En peligro)".
Magnitud: la superación del umbral de referencia afecta un área 31,21 ha, de las que 22,95 ha son de *Zostera chiliensis* y 16,26 ha de *Macrocystis pyrifera* con lo que la pérdida de hábitat de la especie objetivo es mayor de diez (10) ha. El cambio de la condición basal será significativo y se superan los umbrales de referencias utilizados por el Titular. Con ello la Magnitud del impacto es Alta (3).
Importancia: *Chelonia mydas* está clasificada tanto por la UICN como por el estado chileno en categoría de Amenaza, específicamente En peligro. Además, el área de Bahía Chasco es el registro más austral de congregación de la especie. Por ello posee una importancia Alta (3).
Reversibilidad: Si bien la superación del umbral puede tener un carácter de temporal, no existen antecedentes que permitan indicar si la especie volverá a ocupar los hábitats. Con un carácter precautorio, se considera el impacto como Irreversible (1).
Duración: Se desconoce la duración del impacto "pérdida de hábitat", por lo que bajo una óptica precautoria se califica como de Largo plazo (3).

Jerarquización del impacto. Según el polinomio propuesto por el Titular el impacto posee un valor de -13, siendo con ello un impacto significativo.
El Titular debe evaluar el impacto del ruido y vibraciones sobre los moluscos identificados como Recursos Hidrobiológicos que Constituyeron Bancos Naturales, y los asociados a AMERB y concesiones de acuicultura, entre otros, en atención a lo requerido en el artículo 6 y artículo 7 del DS 40/12.

Impacto IEM-01-CO "Alteración en Nivel Basal de Ruido en Receptores Sensibles de Fauna Mamífera Marina e Ictiofauna"

En la respuesta 7.7 de la Adenda complementaria el Titular yerra al realizar un análisis respecto a Tortugas marinas en el impacto referido a mamíferos marinos y a Ictiofauna. Con el ánimo proactivo y colaborativo que nos caracteriza, realizaremos la actualización del impacto IEM-01-CO en base a la información actualizada del expediente ambiental.

El Titular señala en la respuesta 7.7 de la Adenda complementaria que "*En base a los resultados obtenidos y presentados en los estudios de ruidos incorporados en esta Adenda Complementaria, se estima una Magnitud con categoría 2, Moderada, ya que, si bien se identifican fuentes generadoras de ruido subacuático en la fase de construcción que pudieran provocar de forma puntual y acotada en el tiempo algún efecto conductual en la fauna (como evitar ciertas zonas próximas a las obras), los niveles de ruido obtenidos no ocasionarán efectos fisiológicos sobre la fauna considerando sus hábitats de relevancia*" (énfasis agregado).

El estudio referido a Tortugas marinas fija un radio de afectación conductual SPL_{RMS} de 175 dB de 24 km de extensión lineal. Ahora bien, la misma fuente utilizada por el titular en el Anexo 6.3 (DoN, 2017) fija un umbral de afectación conductual de mamíferos marinos de 160 dB re 1 µPa (rms) para actividad de pilotaje por impacto (actividad permanente y no puntual), por lo que se infiere que el radio de afectación sería varios kilómetros mayor a los 24 km del radio de Tortugas marinas, e incluye a los sectores identificados como hábitat de relevancia por el Titular y más otros hábitats no descritos ya que el Titular no ha entregado el área de influencia actualizada de ruido submarino.

En el caso de los TTS (ver Tabla 1), la DoN (2017) fija un umbral de 140 dB SEL para Cetáceos de "alta frecuencia" (HF) (ej. *Tursiops truncatus*) hasta 188 dB SEL para Pinnípedos (OW) (ej. *Otaria flavescens*). En ambos casos el área de afección fisiológica es mayor al área delimitada en el Anexo 6.3 para Tortugas (736 m lineales).

Tabla 1. Niveles SEL/SLP de efectos fisiológicos para explosivos y otras fuentes impulsivas

Group	Hearing threshold at f_0	TTS threshold		PTS threshold	
	SPL (dB SPL)	SEL (weighted) (dB SEL)	peak SPL (dB SPL)	SEL (weighted) (dB SEL)	peak SPL (dB SPL)
LF	54	168	213	183	219
MF	54	170	224	185	230
HF	48	140	196	155	202
SI	61	175	220	190	226
OW	67	188	226	203	232
PW	53	170	212	185	218
TU	95	189	226	204	232
OA	11	146	170	161	176
PA	-4	123	155	138	161

Fuente. Table 2-9. TTS and PTS thresholds for explosives and other impulsive sources. DoN, 2017.

Por otro lado, para fauna íctica, la DoN (2017), citando a Popper *et al.* (2014), identifica TTS a niveles de 189 dB SEL, argumentando la similitud de entre peces y tortugas. Tomando el mismo razonamiento, se podría inferir que los peces tendrán cambios conductuales en los mismos SPL_{RMS} de 175 dB que las tortugas, con una distancia de 24 km lineales de afectación conductual desde la fuente de ruido. Tanto para los efectos conductuales y fisiológico, se destaca que el informe "Estudio de Zonas de Relevancia para el Desove de Especies de Pelágicos Menores - Proyecto Copiaport-E", adjunto como Anexo 4.5 de la Adenda, concluye que "*las áreas marítimo costera que abarca el proyecto Copiaport-E, forman parte de zonas de desove o de dispersión de huevos y larvas de al menos 2 especies de peces pelágicos menores*". Es decir, en el área de influencia de ecosistemas marinos se identificó a Bahía Chasco como área de relevancia para la ictiofauna[2].

Por último, cabe señalar que para mustélidos la DoN (2012) recomienda la utilización de los límites conductuales y fisiológicos de pinnípedos (160 dB re 1 µPa (rms) y 188 dB SEL).

Con esta breve introducción, se procederá a valorar la magnitud del impacto según los criterios establecidos en el capítulo 4 del EIA.

Magnitud

Grado de alteración: El grado de alteración de mamíferos marinos e ictiofauna es significativamente diferentes respecto de su condición basal, ya que se superará el umbral de referencia conductual en un radio de más de 24 km en el caso de mamíferos, y de 24 km para ictiofauna. Este radio incluye la perturbación realizada por tronaduras y piloteras a los hábitats de relevancia para mamíferos identificados en la Adenda complementaria, y las áreas relevantes de desove para especies pelágicas del Anexo 4.5 de la Adenda.

El grado de alteración descrito anteriormente se ve agravado por la afectación fisiológica de las especies por superación de los umbrales de referencia.

<u>Área afectada por el impacto</u>: El área de efetos conductuales es mayor a 90.000 ha, mientras que para efectos fisiológicos es de aproximadamente 356,6 ha. Estas superficies superan con creces las 10 ha de límite fijada por la metodología propuesta por el Titular para la evaluación de impactos. Además, estas áreas serán aún mayores al integrarse criterios conservadores para la fijación de los umbrales de referencia,

<u>Incumplimiento de las normas de referencia:</u> Si bien los umbrales definidos por la DoN (2017) no están contenidos en un cuerpo normativo, se puede aseverar que existe superación de los umbrales fisiológicos que propone en extensas áreas de desove emplazadas en Bahía Chasco, estimándose la superación de los umbrales en ≥90% de los puntos de muestreo de ictioplancton de la Línea de base de ecosistemas marinos.

Jerarquización

Con estos antecedentes y tomando en consideración los valores de Importancia, Reversibilidad y Duración del Cuadro 7-17 de la Adenda Complementaria, la resolución de polinomio asociado al impacto IEM-01-CO es de -11, siendo con ello un impacto (-) Significativo.

En relación con las MEDIDAS DE MRC
Actualización del Capítulo de MRC

En base a los nuevos impactos significativos identificados en la Adenda, Adenda Complementaria, y a las observaciones contenidas en este documento, se solicita al Titular que en Adenda excepcional se entregue el Capítulo de MRC compilado y sistematizado en el mismo formato del Capítulo 6 del EIA. Se da cuenta que esta solicitud de enmarca dentro de los requerimientos de actualización de información del DS 40/12 del MMA.

IFT-01-CO "Pérdida de Hábitat de Fauna de Especies en Categoría de Conservación, Sector Puerto" – Fase de Construcción. El titular propone para el impacto IFT-01-CO, calificado como (-) Significativo la medida, la medida de mitigación "MMC-03: Plan de Rescate y Relocalización en Obras Areales Sector Puerto", la cual consiste en el rescate y relocalización de dos especies de reptiles. La medida tienes por objetivo "Minimizar la pérdida de individuos de baja movilidad, en específico de dos especies de reptiles, y que serían afectados por las actividades de construcción e intervención del Proyecto, permitiendo la continuidad biológica de la población, al trasladar la mayor proporción de sus individuos y permitir la conservación del patrimonio genético de la Población de dos especies de reptiles que presentan baja movilidad y con rasgos singulares de especificidad de hábitat" (énfasis agregado).

Del objetivo de la medida se desprende que esta tiene como fin minimizar la pérdida de individuos de reptiles, y no mitigar ni compensar la pérdida de hábitat de especies en categoría de conservación, la cual será permanente en el tiempo debido a la construcción y operación del Proyecto.

Por lo anterior, el Titular deberá presentar medidas de mitigación que se relacionen a la pérdida de hábitat de fauna, evaluar sus impactos residuales, y proponer medidas de compensación adecuadas.

IEM-03-CO "Alteración de comunidades bentónicas submareales producto de actividades asociadas a obras marítimas"

Para el impacto IEM-03-CO, el Titular compromete en el Anexo 8.2 de la Adenda Complementaria un programa de rescate y relocalización de moluscos y macroalgas. Al respecto, se solicita:

Presentar un calendario de ejecución de la medida de rescate y relocalización.
El calendario debe detallar los tiempos e hitos claves de ejecución del programa en relación con la fase de construcción del Proyecto.

Entregar la hoja de cálculo editable (.xls) y coberturas digitales (shp y kmz) que respalden la "*pérdida potencial igual o mayor a 1 (una) hectárea 1 ha para Macrocystis pyrifera (Huiro flotador), 1 ha para Lessonia trabeculata (Huiro palo) y 1,32 ha de Ulva Lactuca (Lechuguilla)*" descrita en la respuesta a la observación 8.4 y en el Anexo 8.2 de la Adenda complementaria.

Identificar y caracterizar las áreas de relocalización de las especies objetivos del Programa, teniendo en consideración la capacidad de carga de los sectores receptores y las necesidades ambientales de las especies objetivo. Se pone en duda la disponibilidad en Bahía Chasco de hábitats de similares características bióticas y abióticas, condiciones ambientales similares y equivalentes al hábitat a intervenir por el Proyecto.

Analizar el impacto del ruido submarino en las especies de moluscos, determinando gráficamente las áreas de afectación conductual y fisiológica y su relación con las áreas de relocalización.

La cuantificación del éxito de la medida no se condice con el impacto, ya que se propone una serie de constataciones (crecimiento y presencia) y no el área, número de ejemplares y cobertura impactada.
Identificar y caracterizar el impacto por pérdida de hábitat (macroalgas), en consideración a que el titular en la respuesta a la observación 8.4 de la Adenda Complementaria reconoce a las especies de macroalgas como "*formadoras de microhábitat y ecosistemas que albergan numerosos organismos tanto de flora y fauna marina*". Con lo anterior, el impacto de "Alteración de comunidades bentónicas submareales." no es sino una pérdida de comunidades bentónicas (macroalgas), mientras que la medida es netamente una medida de compensación que debe ejecutarse posterior a la una medida de mitigación (jerarquía de compensación), el cálculo de los impactos residuales y los límites de compensación. Se debe considerar los requerimientos de la Guía del SEA (2022) y del artículo 100 del RSEIA, y a que estas formaciones de macroalgas son hábitat de *C. mydas* y otras especies marinas.

Se tienen las siguientes observaciones respecto al Plan de seguimiento expuesto en el Anexo 10 de la Adenda complementaria:
Las caracterizaciones ambientales previas y que serán utilizadas para la implementación de una medida no pueden considerarse como Plan de seguimiento. Según el artículo 105 del RSEIA, el Plan de seguimiento tiene por objeto "*asegurar que las variables ambientales relevantes que fueron objeto de evaluación ambiental evolucionan según lo proyectado, considerando el cambio climático*" (énfasis agregado). Debido a esto, se debe reformular la medida y el plan de seguimiento.

Se debe dar cuenta de los requerimientos normativos aplicables a los Planes de seguimiento (art. 105 del RSEIA), en específico a los límites permitidos o comprometidos, los que deben relacionarse a las condiciones descritas en la Línea de base de la componente a impactar[21].[22]

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con las observaciones planteadas véase respuesta 161 de este documento correspondiente a la observante Liliana Plaza Cancino (Observante N° 261), relacionado con el Acápite Evaluación de Impacto y Medidas de MRC correspondiente al Anexo 13.3 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas actualizadas a los documentos *"3_EIA_COPIAPOTR_E__OBSERVACIONES_PAC"*, "EIA_COPIAPOTR_E__OBSERVACIONES_PAC_III._Ver_0.pdf" y "CHIAMB_OBSERVACIONES__COPIAPORT_E.DOCX".

219. Observante: Fundación Mar y Ciencia Representante/s: Felipe Antonio Pizarro Mora (Observante 319)

Observación:

- **Se adjunta documento.**
- **2024/02/07/4b2_EIA_COPIAPOTR-E_-_OBSERVACIONES_PAC_III._Rev_B.pdf**

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado en documento adjunto véase respuesta 161 del presente documento correspondiente a al Observante Liliana Plaza Cancino (Observante N° 261), relativo al Anexo 13.3 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas actualizadas a los documentos *"3_EIA_COPIAPOTR_E__OBSERVACIONES_PAC"*, "EIA_COPIAPOTR_E__OBSERVACIONES_PAC_III._Ver_0.pdf" y "CHIAMB_OBSERVACIONES__COPIAPORT_E.DOCX".

[21] La distribución de los registros de las tortugas marinas se encuentra en el Anexo 3.6 de la Adenda complementaria

[22] Se destaca que el Anexo 4.5 no evidencia desove en el sector de Pajonales e Isla Cima Cuadrada.

220. Observante: Ana Magaly Araneda Gaete 1 (Observante 320)

Observación:

De acuerdo con el documento adjunto, existen bastantes observaciones y dudas respecto del proyecto, que es necesario aclarar. Anexo: DESALINIZADORA OBSERVACIONES COPIAPORT E.docx

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con las observaciones planteadas en el documento anexo a continuación se responden cada una de las observaciones incluidas.

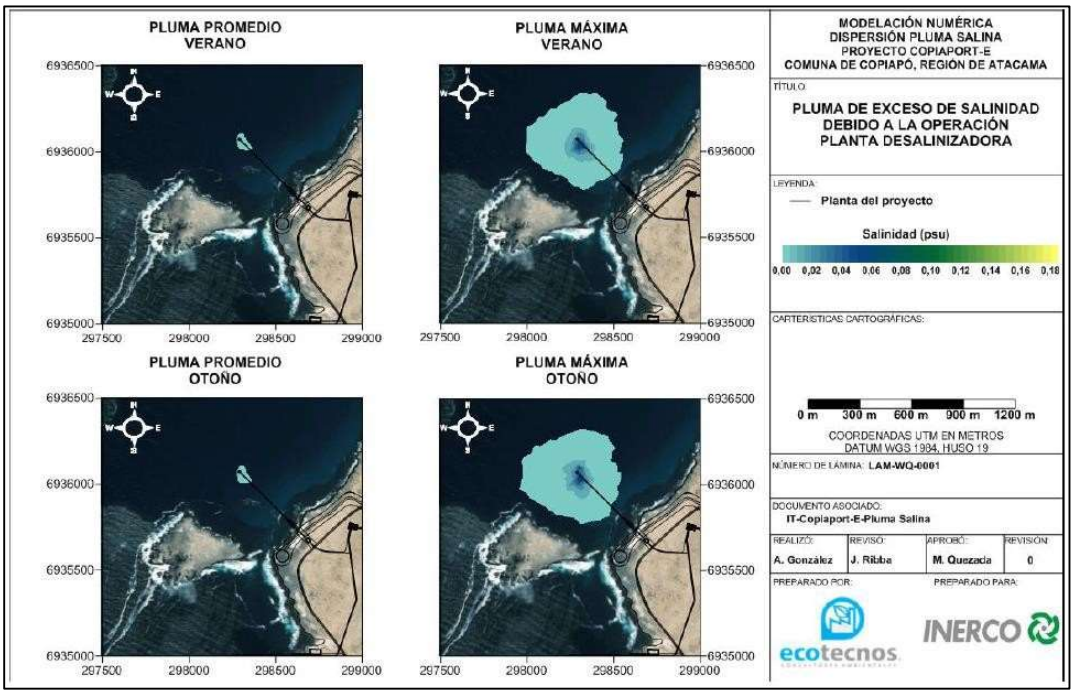
- **En el ANEXO 3.11 ACTUALIZACIÓN LÍNEA DE BASE RELACIONES ECOSISTÉMICAS en el punto 3.12.4.3. Identificación y Delimitación de Ecosistemas se indica que en la línea base actualizada, estará la descripción de todas las partes y obras físicas que componen el Proyecto de la desalinizadora propiamente tal, junto a los KMZ de la actividad. No se encuentran la descripción ni los KMZ.**

En relación con lo observado el Titular aclara que la descripción de todas las partes y obras físicas que componen el Proyecto de la desalinizadora se presentaron en el Capítulo 1 del Estudio de Impacto Ambiental (EIA), Descripción de Proyecto. El KMZ actualizado del Proyecto se presenta en el Anexo 5.10 del Adenda Excepcional

- **En relación con la descripción del proyecto de la desalinizadora, se deben determinar y justificar el área de influencia, la descripción general y detallada de la desalinizadora. Definir cuál es el radio de influencia de la pluma y el área de dispersión de la salmuera. ¿Existe esta delimitación y los KMZ del área, donde se puede ver?**

El área marina que cubre la pluma de dispersión de la salmuera fue estimada en el Anexo 4.4 del Estudio de Impacto Ambiental. Los resultados de la modelación arrojan que la dispersión de la pluma es la siguiente:

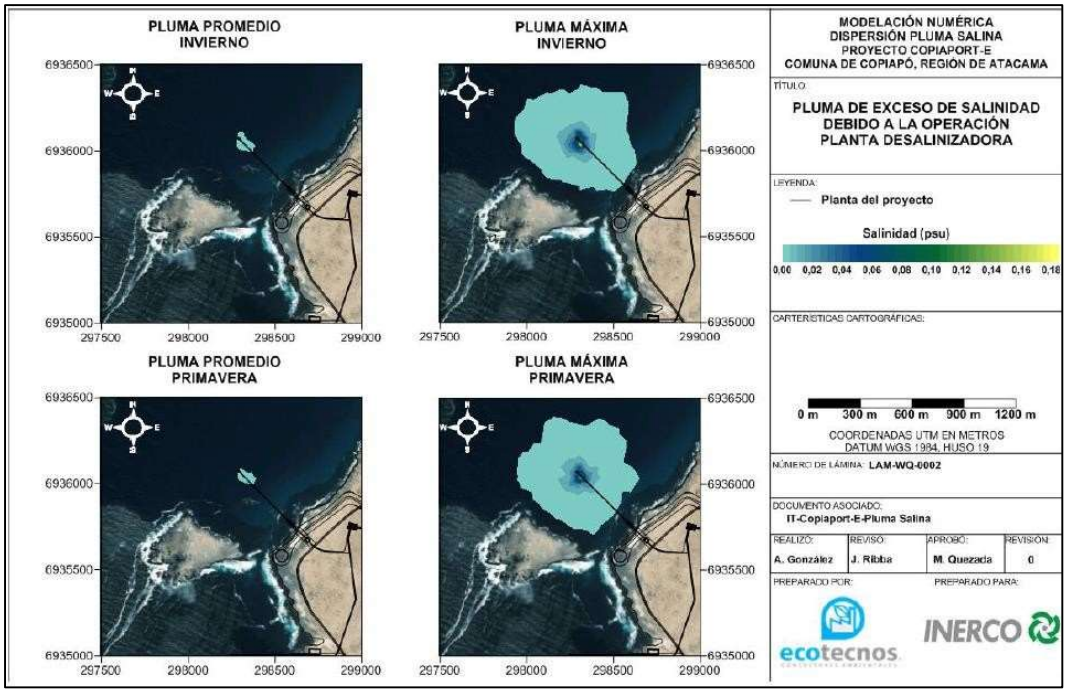
Figura Pluma de Condición Media y Máximo Exceso de Salinidad. Verano



(EX–01) y Otoño (EX–02)

Fuente: Ecotecnos, 2025.

Figura Pluma de Condición Media y Máximo Exceso de Salinidad. Invierno (EX–03)



y Primavera (EX–04)

Fuente: Ecotecnos, 2025.

En base a los resultados, en la discusión se señala que: *"el alcance horizontal de la pluma sería de 22,26 veces el diámetro de la tubería (11,13 metros aproximadamente), siendo este el máximo, mientras que el ascenso esperado sería del orden de 1,66 veces (0,83 metros respecto del fondo), con un máximo de 1,88 veces (0,94 metros). En el caso de los aumentos de salinidad se espera que a 0,90 veces el diámetro de la tubería (0,45 metros) se tenga un exceso de salinidad del 10%, mientras que el 5% se alcanzaría a 1,88 veces el diámetro de la tubería, es decir, 0,94 metros de distancia desde la descarga, aproximadamente (sic)*". En atención a la consulta, se adjuntan en el Apéndice 13.4, al presente documento las plumas de exceso de salinidad proyectadas para la planta desalinizadora, en formato kmz (campañas de invierno y primavera).

- **Se solicita dar a conocer la eficiencia del proceso de desalinización y el volumen de descarga de la salmuera.**

En relación con lo consultado se puede señalar que la eficiencia del proceso de desalinización guarda relación con la cantidad y calidad (sales disueltas) del agua desalada que se produce a partir del agua de mar. De acuerdo a lo informado en la Descripción del Proyecto incluida en el EIA, se proyecta la operación de una planta modular con capacidad de producir hasta 50 l/s de agua desalada a partir de una captación de hasta 100 l/s de agua de mar. Por tanto, el volumen de descarga de salmuera será de 50 l/s. La desalinización del agua de mar comienza con un sistema de pre tratamiento, conformado por filtración por discos (FD) más Ultrafiltración (UF). Tras el pretratamiento, el agua ingresa a un sistema de membranas de ósmosis inversa donde se produce la generando dos corrientes, una de agua desalada (agua producto o permeado) y otra de salmuera (rechazo).

El contenido de sólidos totales disueltos (salinidad) en el agua desalada producida será inferior a 250 mg/l. Es decir, el proceso de desalinización del proyecto permitirá obtener un agua desalada con menos de 250 mg/l de salinidad a partir del agua de mar cuya salinidad es del orden de 35.000 mg/l, lo que significa una eficiencia de reducción del contenido de sales en el agua producto no inferior al 99 % respecto a la salinidad del agua de mar. En resumen, a continuación, se indican concretamente los datos solicitados en la observación:

- Eficiencia del proceso de desalación:

- 50 l/s de agua desalada por cada 100 l/s de agua de mar captada (50 % de eficiencia de producción de agua desalada).
- 99 % de reducción del contenido de sales en el agua producto (agua desalada) respecto a la salinidad del agua de mar.
- Volumen de descarga de salmuera: máximo 50 litros por segundo.

- **Considerando la experiencia española, en el Mar Mediterráneo, donde por falta de información sobre los potenciales efectos de los vertidos de salmuera, se devastaron praderas completas de pastos marinos. Lo que llevó a la creación de políticas de protección para las especies afectadas y se instauró una normativa para el vertimiento seguro de salmuera (lograr que esta se diluyera tanto que no lograse conseguir niveles altos de salinidad) Se han considerado estos estándares internacionales y normativas en este proyecto?**

Los estudios desarrollados por el Titular para evaluar la dilución y posibles efectos en el medio marino de la descarga de salmuera del proyecto (Anexo 4.4 del EIA) considera la aplicación de estándares internacionales tanto en su metodología como en la referencia de niveles de salinidad respecto a la comparación de los resultados.

En la actualidad, Chile no cuenta con ninguna normativa o recomendación de la salinidad en el medio marino que no afecte el comportamiento de los agentes biológicos presente en estos cuerpos de agua, por lo que definir límites operativos y/o de bajo impacto en el medio se torna complejo y usualmente se debe recurrir a normativas internacionales. Para efectos del proyecto, se ha considerado la guía de la Australian and New Zealand Guidelines for Fresh and Marine Water Quality 1992 (ANZECC, 1992), que recomienda un aumento no superior al 5% de la salinidad natural del medio por efectos de la descarga del agua de rechazo proveniente de plantas desaladoras. Se utiliza este valor en consideración a que la versión vigente de esta guía (ANZECC, 2000), no entrega valores límite para la salinidad en ecosistemas marinos, señalando que, en estos ecosistemas, es más probable observar un efecto adverso debido a una reducción en la salinidad más que por un incremento de la misma.

Este criterio del exceso en un 5 % se corresponde con un criterio general internacionalmente aceptado que es igualmente consistente con criterios que se han adoptado para los procesos de autorización de desaladoras en el Mar Mediterráneo en España. Mayores detalles se pueden obtener al respecto en el reciente paper, Evaluación de la dispersión de los vertidos de salmuera para la gestión sostenible de las plantas de osmosis inversa en la costa del Pacífico Sudamericano, publicado en Marine Pollution Bulletin en 20241 , desarrollado por investigadores de la Universidad de Playa Ancha de Valparaíso en Chile y la Universidad de Alicante en España.

En dicho paper, se hace referencia a criterios para protección de pastos marinos de alta relevancia ecológica aplicados en España correspondientes a excesos de salinidad no superiores al 6,5 % de la línea basal en el 5% de las mediciones y del 2,5 % en no más del 25 % de las observaciones.

Los resultados obtenidos en el Estudio realizado para el EIA del Proyecto arrojan las siguientes conclusiones respecto a la cobertura espacial de la pluma salina del Proyecto:

- El alcance horizontal máximo de la pluma en el campo cercano sería 11,13 metros aproximadamente generando a esta distancia un exceso de salinidad de 0,12 psu, lo que resulta un aumento de menos del 0,5 % respecto a la salinidad basal. Se espera que a 0,45 metros se tenga un exceso de salinidad del 10%, mientras que el 5% se alcanzaría a 0,94 metros de distancia desde la descarga, aproximadamente.
- El análisis del campo lejano estima que el máximo incremento de salinidad en el medio receptor tendría lugar durante la estación de invierno con 0,18 psu (menos del 0,5 % de la salinidad basal), siempre acotado a distancias de la descarga menores a 11 m.

De acuerdo a los resultados obtenidos, las características de diseño de los difusores considerados para la descarga al mar en el diseño del proyecto, sumado a la buena dinámica costera presente en el sitio, permiten que el proceso de dilución de la pluma generada por el proceso de descarga sea óptimo, dando lugar que la eventual área de impacto de la pluma salina se limite exclusivamente al entorno inmediato del punto de descarga.

Estos resultados son igualmente consistentes con los presentados en el referido paper de 2024, donde se concluye que las condiciones oceanográficas de las costas chilenas, sumado al uso de difusores, favorecen la dilución de las descargas de salmuera en los ecosistemas costeros, mostrando, incluso, que ésta es más rápida que en otras plantas del mundo, ubicadas en otras regiones como, por ejemplo, el Mar Mediterráneo o el Golfo Arábigo.

Según lo indicado en el punto anterior, la distancia a la que el aumento de salinidad en el medio receptor generado por la descarga será del 5 % respecto de la salinidad natural es inferior a 1 m (0,94 m) respecto al punto de vertido.

Finalmente indicar que, se acuerdo a la información de línea base levantada en el EIA y sus Adendas por el Titular, en la zona proyectada para la descarga de la planta desaladora del proyecto, e inmediaciones de Isla Cima Cuadrada, no se observa la presencia de pasto marino, Zostera chilensis. En particular, los levantamientos de terreno de comunidades bentónicas intermareales y submareales realizados para el EIA (Capítulo 3.13 del EIA), que incluyen la zona prevista para la descarga de salmuera, no identificaron la existencia de pasto marino en dicha zona. Igualmente, ocurre con los resultados del Estudio de Praderas de Algas y Pasto Marino presentado como Anexo 3-8 en la Adenda Complementaria (Adenda 2 del del EIA), que indican la ausencia de Zostera Chilensis en las transectas del sector Isla Cima Cuadrada.

- **En cuanto a los efectos de la succión, cuáles fueron los modelos utilizados para determinar la potencial pérdida de peces adultos equivalentes, producida, entre otras cosas, por la pérdida de biomasa planctónica que se introduce al proceso, junto al agua de mar. En base a qué conclusiones se ubicó el área de captación. Se solicita entregar la Descripción de los modelos de predicción de impacto**

En la evaluación del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Copiaport-E el titular presentó la proyección numérica orientada a estimar la pérdida de adultos equivalentes asociados a la captación de aguas marinas, debido a la operación de los módulos de desalinización. Es así, como en el Anexo 7-1 de la Adenda I, el Titular presentó el Informe Técnico "Estimación de la Pérdida de Adultos Equivalentes Asociados a la Captación de Aguas Marinas", cuya metodología utilizada incorporó las directrices descritas en el Proyecto FIPA N°2016-53-A: "Implementación de la Metodológica de Estimación del Impacto por Succión de Recursos Hidrobiológicos para Proyectos Sometidos al SEIA" y los requisitos para la implementación del Modelo Demográfico AEL.

Además, el estudio consideró los reglamentos y estandarización a nivel internacional de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (US-EPA), donde se definieron los procedimientos que permitieron estimar y valorar la pérdida de ejemplares adultos equivalentes para aquellos proyectos que utilizan grandes cantidades de agua de mar para sus procesos industriales.

A nivel mundial la cuantificación del impacto por succión se ha traducido en la generación de dos tipos de enfoques de modelamiento cuantitativo para dar respuesta a esta problemática: (a) Modelos demográficos, tales como Pérdida de Adultos Equivalentes (AEL), y Fecundidad pérdida (FH) y (b) Modelo de Mortalidad Condicional (ETM), ver mayores detalles en Steinbeck et al., 20132.

En el estudio presentado en el Anexo 7-1 de la Adenda I, el Modelo utilizado para la estimación de la pérdida de adultos equivalentes por efecto de la operación del sistema de captación pasivo de agua de mar del proyecto Copiaport-E, fue el Modelo demográfico AEL propuesto por Goodyear (1978), modelo que considera el número estimado de larvas y juveniles succionados para estimar el número de peces adultos que se presumen perdidos para la población. Es un modelo que requiere de muestreo biológico de organismo succionados e incorpora datos de la historia de vida de las especies.

El mencionado informe técnico (presentado en el Anexo 7-1 de la Adenda) incorporó la proyección de la Pérdida de adulto equivalente calculada mediante el modelo AEL (Adult Equivalent Loss). Cabe señalar que para la determinación de las especies comerciales que se utilizaron en el análisis de las pérdidas de adultos equivalentes, se consideró como fuente principal lo detallado en el Anuario Estadística de Pesca del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (SERNAPESCA). Este Modelo fue aplicado para las 2 especies seleccionadas, la anchoveta Engraulis ringens y la sardina española Sardinops sagax. La información para alimentar el Modelo para ambas especies fue obtenida a partir de la literatura científica disponible, los resultados de la caracterización de las comunidades

planctónicas e ictioplancton obtenidos de las campañas de monitoreo efectuadas durante el Estudio de línea de base del Proyecto (campaña realizada en invierno del año 2019 y verano del año 2020), además de toda la información requerida de ingeniería en el diseño del sistema de captación de agua de mar (características del diseño hidráulico y estructural), extraídas desde el documento de Ingeniería del Proyecto "O1716-110-MABMD-001".

Es importante señalar, que el Modelo AEL incorpora los siguientes supuestos:

(1) Utiliza estimados de abundancia de organismos en riesgo de succión para proyectar las pérdidas equivalentes de organismos adultos basándose en una sobrevivencia específica por estadio y a la edad de reclutamiento (Goodyear 1978).
(2) Otros supuestos del Modelo AEL que derivan del uso de datos de sobrevivencia desde la succión hasta el reclutamiento a la pesquería implican lo siguiente:

- Los valores publicados de parámetros de historia de vida son representativos de la población de peces en los años y localizaciones para el estudio específico.
- Si los valores de sobrevivencia de la literatura están limitados a una única observación, estos valores se suponen constantes en el tiempo o representativos de una sobrevivencia promedio.
- Las tasas de sobrevivencia utilizadas en los cálculos son representativas y constantes para el estadio de vida de la larva o pez en los cálculos.
- El tamaño del stock no afecta la sobrevivencia o la tasa de mortalidad por succión (no hay denso dependencia).

(3) En algunos casos, la tasa de sobrevivencia estimada para una especie similar es utilizada. Si es que la sobrevivencia de una especie debe ser sustituida por la de otra similar, entonces existe un supuesto adicional, donde los valores de sobrevivencia para las dos especies son las mismas.
(4) Para especies de peces donde la data de sobrevivencia es inexistente, la sobrevivencia esperada debería ser estimada utilizando la fecundidad combinada con data de sobrevivencia de juveniles y adultos. Esta aproximación requiere el siguiente supuesto adicional: Que la población de peces es estacionaria en tamaño, de modo que cada hembra adulta contribuye con dos nuevos descendientes a la población de adultos durante su ciclo de vida.

Mayores detalles del Modelo demográfico AEL son presentados en la sección 6.1.3 y 6.1.4 del Informe Técnico "*Estimación de la Pérdida de Adultos Equivalentes Asociados a la Captación de Aguas Marinas*" presentado en el Anexo 7-1 de la Adenda I del Estudio de Impacto Ambiental.

Finalmente, respecto a lo consultado sobre ¿En base a qué conclusiones se ubicó el área de captación?, cabe señalar que, la ubicación de la tubería de captación pasiva de agua de mar se basó más bien en consideraciones de ingeniería y la interacción de ésta con las condiciones hidrodinámicas y topográficas propias del medio, que permitirán una captación a -19 mNRS mediante un sistema gravitacional de toma de agua.

En el sector proyectado para la captación de agua de mar, las corrientes tienen una alta influencia de la circulación costera, que gatilla la acción combinada del viento, marea y oleaje. Es importante señalar que la ubicación de la tubería de captación se relacionó directamente con la ubicación de la tubería de descarga del efluente, para esta última, las variables a considerar para su ubicación también fueron las condiciones hidrodinámicas y topográficas del sector, propiedades del medio, que de manera integral propician altas características energéticas, que en conjunto al diseño de los difusores

considerados en la descripción del proyecto favorecen la capacidad de dilución de la descarga del efluente salino.

- **Cuales son estrategias de monitoreo acorde a la realidad local (nombrar estudios y otras líneas bases realizadas) que fueron utilizadas con un fin más predictivo/proactivo frente a los potenciales impacto que originara la desalinizadora.**

En relación a lo consultado por el observante, es relevante señalar, que cada sector tiene características oceanográficas y biológicas propias. Razón por la cual, tanto el sector que se proyecta para la captación del agua de mar, como el sector que se proyecta para la descarga del efluente salino producto de la operación de los módulos de desalinización, fueron caracterizados, evaluando variables oceanográficas (ver campañas de línea de base de oceanografía y Línea de base de Medio Marino presentadas en el Anexo 3.8 y 3.13 respectivamente del EIA, ambas, realizadas durante invierno del año 2019 y verano del año 2020).

Respecto a los antecedentes considerados para evaluar el potencial impacto respecto a la operación del sistema de captación pasivo de agua de mar necesarios para la operación de los módulos de desalinización del proyecto CopiaPort-E, se consideraron principalmente los resultados de la Modelación de la determinación numérica del área efectiva sobre la que el sistema de captación, podría arrastrar comunidades planctónicas en las inmediaciones del punto de captación, durante la fase operativa de los módulos de desalinización (estudio que fue presentado en el Anexo 4.7 del EIA. La modelación logró definir un área potencial máxima, en términos porcentuales, de captación, cuyas dimensiones aproximadas fueron de 940 m2 ; no obstante, es relevante señalar que dicha área no corresponde solo a los efectos propios del sistema de captación, sino mayoritariamente a un área en la que el plancton disponible es susceptible a ser captados por la advección hidrodinámica que lo impulsa a dicho sistema. Se simuló un total de 3 radios concéntricos (1 m, 7 m y 15 m), representando la fuente disponible de plancton, desde el borde exterior del sistema de captación; el máximo porcentaje de captación de plancton obtenido para 1,0 metro fue de 13,17% (en invierno); para 7,0 metros fue de 7,74% (en verano) y para 15,0 metros fue de 6,01% (en verano). Los efectos del sistema de captación adquirieron una mayor relevancia en distancias próximas (1,0 metro), posterior a esto, el porcentaje captado de plancton disminuyó gradualmente al punto que la tasa de mortalidad por ingreso al sistema fue menor que la tasa de mortalidad natural de los organismos.

Por su parte, en el Anexo 7-1 de la Adenda I, el Titular presentó el Informe Técnico "Estimación de la Pérdida de Adultos Equivalentes Asociados a la Captación de Aguas Marinas", cuya metodología utilizada incorporó las directrices descritas en el Proyecto FIPA N°2016-53-A: "Implementación de la Metodológica de Estimación del Impacto por Succión de Recursos Hidrobiológicos para Proyectos Sometidos al SEIA", además de considerar los reglamentos y estandarización a nivel internacional de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (US-EPA). En dicha modelación el modelo utilizado para la estimación de la pérdida de adultos equivalentes por efecto de la operación del sistema de captación pasivo de agua de mar del proyecto Copiaport-E, fue el Modelo demográfico AEL. Resultados que permitieron simular, bajo el escenario más desfavorable, una baja pérdida de adultos equivalentes de anchoveta Engraulis ringens y sardina española Sardinops sagax, arrojando una perdida máxima de 0,004% y de 0,082% respectivamente, en relación a la cuota anual de pesca artesanal establecidas por la SUBPESCA para la Región de Atacama (como referencia, en la fecha en que se realizó en análisis – febrero del año 2022).

En el análisis del potencial impacto que podría causar la descarga del efluente salino en la alteración de la calidad físico-química del agua de mar producto de la operación de los módulos de desalinización, la predicción del impacto (IOF-02 etapa de operación) se basó principalmente en los

resultados del "Modelo de vertido de Salmuera" presentado en el Anexo 4.4 del EIA, donde se cuantificó el exceso de salinidad del efluente, y la interacción del vertimiento del efluente salino con el cuerpo receptor. Este estudio analizó la modelación numérica de la hidrodinámica base para análisis, la modelación del campo cercano (para determinar qué sucedería en las cercanías del punto de descarga) y la modelación del campo lejano del efluente salino (para estimar la cobertura espacial que tendrá la pluma salina). Finalmente, la modelación numérica de la pluma salina proveniente desde los módulos de desalinización en cuestión consideró el modelamiento acoplado del campo cercano y campo lejano, mediante la utilización conjunta de información de terreno y herramientas para la simulación.

Tal como mencionamos anteriormente, cada sector presenta características hidrodinámicas propias y singulares, por lo que el Modelo de vertido de salmuera consideró datos batimétricos del sector, datos del comportamiento de mareas, vientos, oleaje, corrientes, temperatura y salinidad del mar, entre otras variables. Estos datos que alimentaron la modelación fueron levantados durante las campañas de Línea de base de Oceanografía realizadas en invierno del año 2019 y verano del año 2020, en estaciones de monitoreo ubicadas en el sector proyectado para la descarga del efluente salino (presentadas en Capítulo 3.8 del EIA).

Los resultados de la modelación del efluente salino exhiben que las condiciones hidrodinámicas del sector de descarga presentaron altas características energéticas, lo que permite inferir que la capacidad de dilución natural del medio resultaría favorable ante la descarga del efluente salino. Los cambios de salinidad esperados en el medio, debido a la operación de los módulos de desalinización del Proyecto no superarían los 0,18 psu en el mayor de los casos, e independiente de la estación del año. Este exceso salino estaría principalmente acotado a las inmediaciones del vertimiento del efluente salino, siendo ese sector el receptor de las mayores concentraciones de salinidad.

Para evaluar los efectos del estudio de la modelación, se consideró la recomendación internacional Australian and New Zealand Guidelines for Fresh and Marine Water Quality 1992 (ANZECC, 19923), que recomienda un aumento máximo del 5% de la salinidad natural del medio, por efectos de la descarga del agua de rechazo proveniente desde los módulos de desalinización. Los resultados el exceso de salinidad evidenciados de la modelación resultante (0,18 psu en el mayor de los casos) equivaldría a aproximadamente un 0,51% de incremento, lo que se encontraría muy por debajo del límite del 5% recomendado por ANZECC en 1992. El alcance de la pluma salina estaría acotada a las inmediaciones del sector norte de la Isla Cima Cuadrada, con un alcance máximo de 700 metros, (~0,01 p.s.u) y solo 150 m para incrementos sobre 0,05 p.s.u. (a pesar de que los alcances se presentan con excesos despreciables de salinidad).

Complementando cuantitativamente las referencias de los excesos despreciables de salinidad en las inmediaciones de la Isla Cima Cuadrada, se expone en el Cuadro N°1 los excesos de salinidad esperados en las plumas salinas cuyo alcance coincide con el sector norte y sur de la AMERB Pajonales.

Cuadro Excesos de salinidad (% promedio y % máximo) en las plumas salinas con alcance en AMERB Pajonales, en distintas estaciones del año.

PLUMA	AMERBS NORTE DE LA DESCARGA	AMERBS SUR DE LA DESCARGA
Promedio Verano	0,0003%	0,0002%
Máximo Verano	0,008%	0,018%
Promedio Otoño	0,0003%	0,004%
Máximo Otoño	0,006%	0,022%

Promedio Invierno	0,00061%	0,00049%
Máximo Invierno	0,0086%	0,020%
Promedio Primavera	0,0007%	0,0003%
Máximo Primavera	0,010%	0,012%
Promedio Año Completo	0,0004%	0,0002%

Fuente: Ecotecnos, 2025.

En adición a lo anterior señalado, en la presente Adenda excepcional, el Titular presenta el estudio "Efectos de la utilización de hipoclorito en las aguas marinas del Proyecto Copiaport-E", en el cual se analizaron los efectos ambientales que generaría la incorporación de soluciones de hipoclorito de sodio como antifouling en los módulos de desalinización del Proyecto Copiaport-e. El estudio confirma que la cloración de agua de mar produce oxidantes residuales totales (ORT), los cuales son lábiles y volátiles, por lo que son eliminados rápidamente una vez que el agua deja el circuito, limitando su toxicidad en el medioambiente. También, se concluye que la formación de subproductos de la cloración como los Trihalometanos, cuyo origen es a partir de las reacciones del cloro con la materia orgánica natural presente en el agua de mar, desaparecerán rápidamente del medio marino superficial; lo anterior, en consideración que la estimación realizada solo tiene presente los efectos o comportamiento de la cinética química, y no consideró los efectos de la dilución y la mezcla turbulenta, que hacen la cinética del proceso aún más rápida.

Es importante señalar que, en la fase de operación de los módulos de desalinización, el efluente salino previo a ser descargado al medio marino cumplirá con los parámetros normados según el D.S. Nº 90/2000. Además, es importante mencionar que la caracterización del efluente a ser descargado será complementada con las mediciones de los monitoreos de autocontrol mensuales que serán definidos por la Superintendencia de Medio Ambiente. A lo anterior, se suma que el Plan de Vigilancia Ambiental del Proyecto considera un muestreo semestral de la caracterización físico- química de la columna de agua (incluyendo medición de trihalometanos) y sedimentos en estaciones definidas en el lugar proyecto para la descarga del efluente salino. Esta caracterización además considera 2 estaciones de monitoreo ubicadas en las inmediaciones del punto de descarga (al norte y sur del punto de descarga), cuya medición con CTDO (Medidor de temperatura, salinidad y oxígeno disuelto) se realizará durante 15 días continuos.

Además de lo anterior, es importante considerar que los módulos de desalinización incorporarán un sistema de medición en línea de salinidad, en el agua de mar de entrada y de descarga, lo que permitirá realizar un seguimiento a los excesos de salinidad generados por la descarga del efluente salino.

En Capítulo 9: PLAN DE PREVENCIÓN DE CONTINGENCIAS Y EMERGENCIAS RIESGO O CONTINGENCIA, define las siguientes acciones o medidas a implementar en caso de "Rotura de tubería con hipoclorito sódico al interior del inmisario"

a. **Cierre de la válvula de inyección de hipoclorito sódico, en el área de la sentina.**
b. **Mantención de la operación del sistema de bombas de la sentina por un período de al menos 6 horas para captar la totalidad del agua de mar que se encuentra al interior del emisario para minimizar la caída de hipoclorito sódico al mar.**
c. **Detención de la Planta Desalinizadora.**
d. **Investigación interna para determinar causas e implementar acciones correctivas y preventivas.**
e. **Retiro de la cañería y reemplazo de la misma con las mejoras que se detecten de la investigación anterior.**

f. **Monitoreo de la calidad del agua de mar en el sector de las torres de captación, en un plazo máximo de una semana una vez ocurrido el accidente y 2 muestreos posteriores a los 15 y 30 días posteriores objeto de verificar que no existen alteraciones en la calidad de agua de mar.**
g. **Se dará por superada la contingencia/emergencia en la medida que no existan variaciones superiores al 5% a la calidad de agua de la línea de base.**

Al respecto se solicita definir e informar:

- **¿Cuáles son las herramientas que se utilizarán para monitorear el efecto de la pluma salina en el mar?**
- **¿Cuáles son los parámetros de salinidad máximos y qué acciones se tomarán en caso de que la descarga los supere?**
- **¿Cuál es el plan de prevención y contingencia de emergencias? Se solicita dar a conocer el plan detallado con protocolos, responsables, pasos y acciones a seguir.**
- **¿Cuáles son las acciones destinadas a mitigar el impacto de la salmuera derramada en la zona?**
- **Se solicita la descripción del plan de seguimiento y medidas de compensación.**

En primer lugar, hacer referencia a que no se encuentra la relación entre las acciones o medidas que se refieren en la observación, relativas a las acciones o medidas propuestas en el Plan de Contingencias y Emergencias propuesto por el Titular en caso de "Rotura de tubería con hipoclorito sódico al interior del inmisario", y los aspectos que posteriormente la propia observación solicita definir e informar. Lo anterior, debido a que las medidas propuestas a las que hace referencia la observación son relativas una emergencia o contingencia en el sistema de inyección de hipoclorito sódico en el inmisario o tubería de captación de agua de mar, que pudiera eventualmente ocasionar un derrame de dicho producto químico al mar, lo que no tiene conexión con los aspectos que se solicitan aclarar e informar, que son relativos a la descarga de salmuera, la que tiene ocurre por una tubería de descarga que es diferente a la de captación y que no presenta vinculación con el sistema de inyección de hipoclorito.

No obstante, lo anterior, a continuación, se da respuesta a cada uno de los aspectos solicitados en la observación.

¿Cuáles son las herramientas que se utilizarán para monitorear el efecto de la pluma salina en el mar?

En primer lugar, cabe indicar que en el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del proyecto y sus Adendas se ha entregado información detallada respecto a las características de la descarga de salmuera al mar y la evaluación de su potencial impacto sobre el medio receptor.

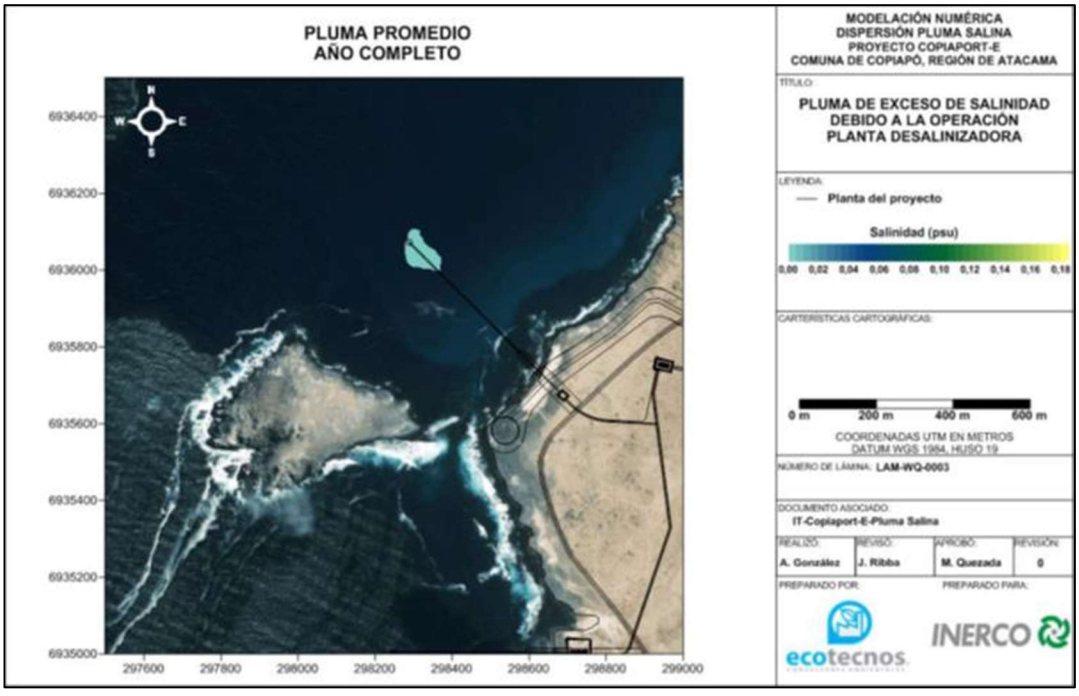
El área de potencial impacto de la pluma salina ha sido determinada en el estudio presentado en el Anexo 4.4 del EIA. Este Anexo se corresponde con el modelo de vertido de la salmuera e incluye los resultados de la modelación numérica de la dispersión de la pluma salina debido al funcionamiento de los módulos de desalinización del Proyecto. Dichos resultados, se han obtenido a partir de la implementación de diversas herramientas de simulación, las que, en su conjunto, son capaces de representar de manera adecuada el proceso de incorporación del fluido con exceso de sal al medio marino.

Los resultados obtenidos en este Estudio arrojan las siguientes conclusiones respecto a la cobertura espacial de la pluma salina:

- El alcance horizontal máximo de la pluma en el campo cercano sería 11,13 metros aproximadamente generando a esta distancia un exceso de salinidad de 0,12 psu, lo que resulta un aumento de menos del 0,5 % respecto a la salinidad basal. Se espera que a 0,45 metros se tenga un exceso de salinidad del 10%, mientras que el 5% se alcanzaría a 0,94 metros de distancia desde la descarga, aproximadamente.
- El análisis del campo lejano estima que el máximo incremento de salinidad en el medio receptor tendría lugar durante la estación de invierno con 0,18 psu (menos del 0,5 % de la salinidad basal), siempre acotado a distancias de la descarga menores a 11 m.
- Se obtuvo para la pluma promedio en el análisis de campo lejano, un alcance máximo de 100 m (exceso ~0,01 psu), mientras que la pluma máxima, presentó un alcance de 700 m, aproximadamente (~0,01 psu) y solo 150 m para incrementos sobre 0,05 psu.

La figura siguiente, extraída del Anexo 4-4 del EIA, ejemplifica los resultados obtenidos y como los excesos de salinidad generados por la descarga son muy poco significativos en magnitud y superficie. Esta Figura muestra el alcance hasta donde la descarga salina puede generar excesos de salinidad en el medio de 0,01 psu respecto a los valores basales de salinidad del agua de mar que son de aproximadamente 35 psu.

Figura. Pluma de Condición Media y Máximo Exceso de Salinidad. Año Completo



Fuente: Anexo 4-4. Modelo Vertido de Salmuera. Estudio de Impacto Ambiental Proyecto Copiaport-E

De acuerdo a los resultados obtenidos, las características de diseño de los difusores considerados para la descarga al mar en el diseño del proyecto, sumado a la buena dinámica costera presente en el sitio, permiten que el proceso de dilución de la pluma generada por el proceso de descarga sea óptimo, dando lugar que la eventual área de impacto de la pluma salina se limite exclusivamente al entorno inmediato

del punto de descarga, por lo que no espera la generación de efectos sobre el medio marino por la descarga de salmuera.

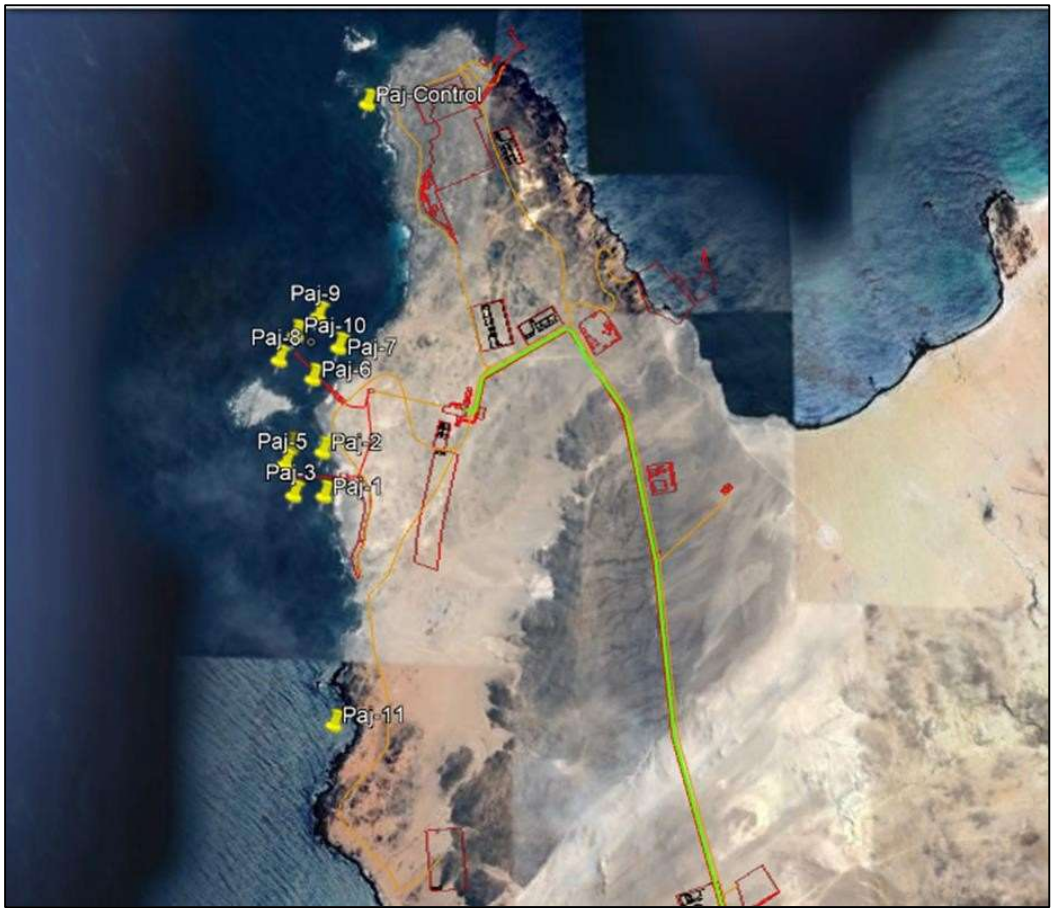
Adicionalmente a lo anterior, el proyecto propone implementar un Plan de Vigilancia Ambiental para el medio marino (actualización en Anexo 10.1 de Adenda Excepcional) para llevar a cabo el seguimiento de los parámetros ambientales (incluido el monitoreo de la salinidad) durante la fase de operación en el entorno de la zona descarga de salmuera.

Este Plan de Vigilancia constituye la herramienta adecuada de monitoreo y seguimiento para confirmar que no se generan efectos por la pluma salina en el medio receptor durante la fase de operación del proyecto. Para ello, el Plan contempla el seguimiento periódico de los siguientes componentes ambientales en la zona de descarga y su entorno (mayores detalles en Anexo 10.1 Plan de Vigilancia Ambiental):

- Columna de agua (incluyendo entre otros parámetros la salinidad)
- Sedimentos submareales.
- Comunidades bentónicas submareales de fondo blando.
- Comunidades de fitoplancton, zooplancton e ictioplancton
- Comunidades Bentónicas Intermareales de Fondo Duros
- Comunidades Bentónicas Submareal de Fondo Duros
- Avistamiento de Aves, Mamíferos y Reptiles Marinos

La Figura siguiente, extraída del Plan de Vigilancia Ambiental del medio marino del EIA, ilustra la propuesta de puntos de monitoreo ambiental para varios de los componentes ambientales en la zona descarga de salmuera y su entorno durante la fase de operación del Proyecto.

Figura Localización de las estaciones de seguimiento de la columna de agua, sedimentos submareales, comunidades macrobentónicas submareales de fondos blandos, comunidades fitoplanctónicas y comunidades zooplanctónicas e ictioplanctónicas. Sector Obras Marítimas Módulos Desalinización, Cercanía



Isla Cima Cuadrada. Proyecto "Copiaport-E". Fase de Operación.
Fuente: Anexo 10-1. Plan de Vigilancia Ambiental medio marino. EIA Copiaport-E

¿Cuáles son los parámetros de salinidad máximos y qué acciones se tomarán en caso de que la descarga los supere?

De acuerdo a lo informado en el Estudio de Impacto Ambiental (PAS 115 Anexo 5.11 de la Adenda Excepcional y Anexo 4.4 del EIA), la salinidad esperada para la descarga es de 69,23 psu (69.230 mg/l), valor que corresponde a un exceso del 100% del valor basal medido en el medio receptor. Este es un valor conservador ya que, considerando que del 100 % del agua de mar que se capta el 50 % se convierte en agua desalada y el otro 50 % se descarga como salmuera, asume que todas las sales que ingresan con el agua de mar son devueltas con la salmuera como si el sistema de desalación tuviera eficiencia de 100 % de separación de sales.

Considerando que el proceso de desalación no agrega sales adicionales a las que ingresan con el agua de mar, la única posibilidad de que se excediera el valor de salinidad indicado en el párrafo anterior; sería que el rendimiento de producción de agua desalada del sistema fuera mayor al 50 % manteniendo la eficiencia de separación en el 100 %. Es decir, que la misma cantidad másica total de sales que ingresa al sistema con el agua de mar retorne en un caudal de descarga menor al 50 % del caudal de

agua de mar que ingresa. Esta circunstancia no es factible que ocurra, pues el sistema especificado para el proyecto está diseñado para un rendimiento de producción de agua desalada que no supera el 50 %.

¿Cuál es el plan de prevención y contingencia de emergencias? Se solicita dar a conocer el plan detallado con protocolos, responsables, pasos y acciones a seguir.

El Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias del Proyecto ha sido presentado íntegramente como parte del EIA (Capítulo 8 del EIA y actualizado en su Adenda 1). El fin de este Plan es identificar las situaciones de riesgo o contingencia que pueden afectar el medio ambiente o a la población y describir las acciones o medidas a implementar para evitar que éstas se produzcan o minimizar la probabilidad de ocurrencia.

Este Plan incluye:

- La identificación de las posibles situaciones de riesgo que puedan afectar al medio ambiente y a la población durante cada una de las fases del Proyecto.
- La definición de las acciones y medidas que permitan prevenir accidentes y/o situaciones de riesgo y medidas que permitan mitigar consecuencias con potencial de causar daños.
- Los protocolos y procedimientos de actuación a seguir ante posibles emergencias, considerando:
  - Descripción de los medios de protección para combatir las emergencias. − Estructura organizativa de respuesta en caso de emergencia, indicando los responsables y sus funciones.
  - Procedimientos de actuación para cada uno de los escenarios de accidentes identificados.
  - Mantención del plan de emergencias.
  - Plan de capacitación y entrenamiento.
  - Primeros auxilios,

¿Cuáles son las acciones destinadas a mitigar el impacto de la salmuera derramada en la zona?

Tal y como se han indicado anteriormente, de acuerdo a los resultados obtenidos en los estudios realizados y la evaluación de impacto ambiental respecto a la dilución de la descarga de salmuera en el medio marino, las características de diseño de los difusores considerados para la descarga al mar en el diseño del proyecto, sumado a la buena dinámica costera presente en el sitio, permiten que el proceso de dilución de la pluma generada por el proceso de descarga sea óptimo, dando lugar que el eventual área de impacto de la pluma salina se limite exclusivamente al entorno inmediato del punto de descarga, por lo que no espera la generación de efectos sobre el medio marino por la descarga de salmuera.

En consideración de lo anterior, no ha sido necesario definir medidas de mitigación relativas a dicho impacto, adicionales al hecho mencionado de que el diseño del proyecto considera difusores para la descarga al mar de salmuera que facilitan su rápida dilución con las aguas receptoras.

Se solicita la descripción del plan de seguimiento y medidas de compensación

Como ya ha indicado anteriormente, el proyecto ha definido un Plan de Vigilancia Ambiental para el medio marino (actualización en Anexo 10.1 de Adenda Excepcional) que permite el seguimiento de los parámetros ambientales (incluido el monitoreo de la salinidad) durante la fase de operación en el entorno de la zona descarga de salmuera. Este Plan considera el seguimiento periódico de los siguientes componentes ambientales en la zona de descarga y su entorno (mayores detalles en Anexo 10.1 Plan de Vigilancia Ambiental de la Adenda Excepcional):

- Columna de agua (incluyendo entre otros parámetros la salinidad)
- Sedimentos submareales.
- Comunidades bentónicas submareales de fondo blando.
- Comunidades de fitoplancton, zooplancton e ictioplancton
- Comunidades Bentónicas Intermareales de Fondo Duros
- Comunidades Bentónicas Submareal de Fondo Duros
- Avistamiento de Aves, Mamíferos y Reptiles Marinos

Por la circunstancia ya descrita en el punto anterior, relativa a que los estudios desarrollados concluyen que no se espera la generación de efectos sobre el medio marino por la descarga de salmuera, no ha sido necesario definir medidas compensación relativas a dichos efectos.

El proyecto define: "Implementación de Difusor en Módulos de Desalinización de Agua de Mar: El Proyecto, dentro de sus criterios de diseño, considera la implementación de un difusor para la tubería de descarga de agua de mar, de manera de controlar la descarga de efluente marino" ¿Cuál es el tipo de difusor que se utilizará, bajo qué criterios se seleccionó?

Tal y como se han indicado anteriormente, de acuerdo a los resultados obtenidos en los estudios realizados y la evaluación de impacto ambiental respecto a la dilución de la descarga de salmuera en el medo marino, las características de diseño de los difusores considerados para la descarga al mar en el diseño del proyecto, sumado a la buena dinámica costera presente en el sitio, permiten que el proceso de dilución de la pluma generada por el proceso de descarga sea óptimo, dando lugar que el eventual área de impacto de la pluma salina se limite exclusivamente al entorno inmediato del punto de descarga, por lo que no espera la generación de efectos sobre el medio marino por la descarga de salmuera.

Según lo señalado en la respuesta 5.2 de la Adenda Excepcional, el Proyecto considera difusores orientados al Sur y difusores orientados al Norte, los que fueron diseñados de acuerdo a los siguientes criterios:

Para obtener el valor del exceso de salinidad en el límite del alcance horizontal de la pluma (11,13 metros), se revisó los Cuadros N° 3.2-1 y N° 3.2-1 del Informe Técnico "Modelo Vertido de Salmuera" presentado en el EIA, y tal como se muestra en el esquema a continuación, el valor a esa distancia sería de **0,12 p.s.u.** para los difusores orientados al Sur y **0,11 p.s.u**. para los difusores orientados al Norte (Ver Esquemas a continuación).

Figura N° 5. Esquema con la representación gráfica de cómo se obtiene el valor de salinidad del alcance horizontal de la pluma para los Difusores Orientados al Sur. Invierno

Cuadro N° 3.2-2: Distancia en Metros, Horizontal de la Pluma al Momento de Terminar el Campo Cercano

Dirección de la corriente (°)	Magnitud de la corriente (m/s)						
	0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30
0,0	2,36	1,77	0,73	0,46	0,33	0,25	0,20
22,5	2,36	1,69	0,65	0,42	0,30	0,23	0,19
45,0	2,39	1,84	0,82	0,53	0,36	0,29	0,22
67,5	2,36	1,69	0,65	0,42	0,30	0,23	0,19
90,0	2,36	1,77	0,73	0,46	0,33	0,25	0,20
112,5	2,38	1,99	1,08	0,61	0,44	0,34	0,27
135,0	2,43	2,27	3,19	4,91	1,00	0,76	0,53
157,5	2,48	2,57	3,64	5,32	7,18	9,11	11,11
180,0	2,54	2,83	3,92	5,51	7,27	9,16	11,13
202,5	2,60	3,04	4,08	5,52	7,14	8,86	10,62
225,0	2,64	3,17	4,12	5,37	6,75	8,23	9,79
247,5	2,60	3,04	4,08	5,52	7,14	8,86	10,62
270,0	2,54	2,83	3,92	5,51	7,27	9,16	11,13
292,5	2,48	2,57	3,64	5,32	7,18	9,11	11,11
315,0	2,43	2,27	3,19	4,91	1,00	0,76	0,53
337,5	2,39	1,99	1,08	0,61	0,44	0,34	0,27
360,0	2,36	1,77	0,73	0,46	0,33	0,25	0,20

Cuadro N° 3.2-1: Excesos de Salinidad Esperados en el Medio en PSU

Dirección de la corriente (°)	Magnitud de la corriente (m/s)						
	0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30
0,0	1,23	0,88	2,56	3,42	4,44	5,47	6,17
22,5	1,29	0,98	3,18	4,09	5,13	6,29	7,16
45,0	1,37	1,24	3,51	4,27	5,75	6,47	7,87
67,5	1,29	0,98	3,18	4,09	5,13	6,29	7,16
90,0	1,23	0,88	2,56	3,42	4,44	5,40	6,17
112,5	1,18	0,72	1,46	2,25	2,88	3,50	4,24
135,0	1,17	0,61	0,25	0,17	1,00	1,22	1,65
157,5	1,17	0,58	0,25	0,17	0,14	0,12	0,11
180,0	1,19	0,63	0,29	0,20	0,16	0,13	0,12
202,5	1,23	0,74	0,37	0,24	0,19	0,16	0,15
225,0	1,30	0,95	0,55	0,36	0,28	0,23	0,21
247,5	1,23	0,74	0,37	0,24	0,19	0,16	0,15
270,0	1,19	0,63	0,29	0,20	0,16	0,13	0,12
292,5	1,17	0,58	0,25	0,17	0,14	0,12	0,11
315,0	1,17	0,61	0,25	0,17	1,00	1,22	1,65
337,5	1,08	0,65	1,46	2,25	2,88	3,50	4,24
360,0	1,23	0,88	2,56	3,42	4,44	5,47	6,17

Informe Técnico "Modelo Vertido de Salmuera" presentado en el EIA. Capítulo 3.2 "Modelación Numérica del Campo Cercano"

Fuente: Ecotecnos, 2020.

Por lo tanto, en los difusores orientados al Sur el valor de exceso de salinidad correspondería al 0,35%.

Figura N° 6. Esquema con la representación gráfica de cómo se obtiene el valor de salinidad del alcance horizontal de la pluma para los Difusores Orientados al Norte. Invierno

Cuadro N° 3.2-4: Distancia en Metros, Horizontal de la Pluma al Momento de Terminar el Campo Cercano

Dirección de la corriente (°)	Magnitud de la corriente (m/s)						
	0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30
0,0	2,54	2,83	3,92	5,51	7,27	8,97	11,13
22,5	2,60	3,04	4,08	5,52	7,14	8,86	10,62
45,0	2,64	3,17	4,12	5,37	6,75	8,23	9,79
67,5	2,60	3,04	4,08	5,52	7,14	8,86	10,62
90,0	2,54	2,83	3,92	5,51	7,27	9,16	11,13
112,5	2,48	2,57	3,64	5,32	7,18	9,11	11,11
135,0	2,43	2,27	3,19	4,91	1,00	0,76	0,53
157,5	2,39	1,99	1,08	0,61	0,44	0,34	0,27
180,0	2,36	1,77	0,73	0,46	0,33	0,25	0,20
202,5	2,36	1,69	0,65	0,42	0,30	0,23	0,19
225,0	2,39	1,84	0,82	0,53	0,36	0,29	0,22
247,5	2,36	1,69	0,65	0,42	0,30	0,23	0,19
270,0	2,36	1,77	0,73	0,46	0,33	0,25	0,20
292,5	2,39	1,99	1,08	0,61	0,44	0,34	0,27
315,0	2,43	2,27	3,19	4,91	1,00	0,76	0,53
337,5	2,48	2,57	3,64	5,32	7,18	11,11	11,11
360,0	2,54	2,83	3,92	5,51	7,27	8,97	11,13

Cuadro N° 3.2-3: Excesos de Salinidad Esperados en el Medio en PSU

Dirección de la corriente (°)	Magnitud de la corriente (m/s)						
	0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30
0,0	1,19	0,63	0,29	0,20	0,16	0,14	0,12
22,5	1,23	0,74	0,37	0,24	0,19	0,16	0,15
45,0	1,30	0,95	0,55	0,36	0,28	0,23	0,21
67,5	1,23	0,74	0,37	0,24	0,19	0,16	0,13
90,0	1,19	0,63	0,29	0,20	0,16	0,13	0,11
112,5	1,17	0,58	0,25	0,17	0,14	0,12	0,11
135,0	1,17	0,61	0,25	0,17	1,00	1,22	1,65
157,5	1,18	0,72	1,46	2,25	2,88	3,50	4,24
180,0	1,23	0,88	2,56	3,42	4,44	5,40	6,17
202,5	1,29	0,98	3,18	4,09	5,13	6,29	7,16
225,0	1,37	1,24	3,51	4,27	5,75	6,47	7,87
247,5	1,29	0,98	3,18	4,09	5,13	6,29	7,16
270,0	1,23	0,88	2,56	3,42	4,44	5,40	6,17
292,5	1,18	0,72	1,46	2,25	2,88	3,50	4,24
315,0	1,17	0,61	0,25	0,17	1,00	1,22	1,65
337,5	1,17	0,58	0,25	0,17	0,14	0,11	0,11
360,0	1,19	0,63	0,29	0,20	0,16	0,14	0,11

Informe Técnico "Modelo Vertido de Salmuera" presentado en el EIA. Capítulo 3.2 "Modelación Numérica del Campo Cercano"
Fuente: Ecotecnos, 2020.

En cuanto al valor de exceso de salinidad en los difusores orientados al Norte correspondería al 0,32%.

En consecuencia, el porcentaje de exceso de salinidad tanto en los difusores orientados al Norte como al Sur es mucho menor que los 8,78% y 13,14% indicados, por lo tanto, se puede inferir que la distancia donde se caracterizan estos porcentajes de exceso no tiene relación con el límite del alcance horizontal de la pluma (11,13 m), si no, más bien estos valores se obtendrían más cercano a la descarga.

221. Observante: Ana Magaly Araneda Gaete 2 (Observante 321)

Observación:

Existen dudas y observaciones que no se han resuelto con las respuestas del interesado. Favor considerar el documento adjunto.

Anexo: CHIAMB_OBSERVACIONES__COPIAPORT_E.docx.docx

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado véase respuesta 161 de este documento que corresponde a la observante Liliana Plaza Cancino (Observante N° 261), correspondiente al Anexo 13.3 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas actualizadas a los documentos

"3_EIA_COPIAPOTR_E__OBSERVACIONES_PAC",
"EIA_COPIAPOTR_E__OBSERVACIONES_PAC_III._Ver_0.pdf" y
"CHIAMB_OBSERVACIONES__COPIAPORT_E.DOCX".

222. Observante: Ana Magaly Araneda Gaete 3 (Observante 322)

Observación:

Existen dudas y observaciones que no se han resuelto con las respuestas del interesado. Favor considerar el documento adjunto.

Anexo: COMPILADO_OBERVACIONES___COPIAPORT_E.docx

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado, a continuación, se presentan las respuestas a los temas planteados en el documento señalado:

Introducción

El proyecto Copiaport-E se ubica en Bahía Salado, un área de inigualable riqueza de especies que ha sido considerada un núcleo de biodiversidad. Situada en medio del Desierto de Atacama, la bahía alberga tanto especies marinas como terrestres, convirtiéndola en un área de gran potencial turístico, deportivo y ecológico debido a los altos niveles de endemismo presentes.

La biodiversidad de Bahía Salado se ve particularmente afectada por la presencia de pasto marino (Zostera chilensis), una especie endémica de Chile y alimento principal de la Tortuga Verde (Chelonia mydas). Ambas especies se encuentran en peligro de extinción según la RCE y la IUCN. Zostera chilensis proporciona servicios ecosistémicos esenciales, como amortiguación de olas, filtración de contaminantes y hábitat para numerosas especies. Sin embargo, su vulnerabilidad a perturbaciones antropogénicas, dada su reproducción clonal, la hace altamente susceptible a impactos negativos.

La bahía alberga una alta diversidad de aves, muchas de las cuales se encuentran en peligro de conservación, como el Somormujo Macachón, Zampullín Plateado, Ostrero Pío Americano, entre otros. La preservación de estas especies se respalda mediante leyes nacionales e internacionales que exigen medidas de conservación y protección.

La construcción de un puerto de gran magnitud en la zona inevitablemente generará impactos ambientales significativos. Se solicita al titular especificar medidas de mitigación, reparación y compensación para proteger y conservar la biodiversidad de la bahía.

La instalación del puerto intensificaría el tráfico vehicular y aumentaría el tráfico de embarcaciones, lo cual pondría en riesgo el área marina y aumentaría el riesgo de desastres como derrames de sustancias. Además, la introducción de especies exóticas invasoras a través

de bioincrustaciones y la presencia de virus, bacterias y microorganismos en las aguas de lastre son preocupaciones ambientales significativas. Se solicita al titular indicar plan de mitigación y reparación en esos casos.

En relación con lo señalado, se aclara que, según lo establecido en el Reglamento del Sistema de Evaluación Ambiental, las medidas de mitigación, reparación y compensación de un proyecto deben ser propuestas cuando la evaluación del impacto ambiental determine que los efectos son significativos. En este sentido, de acuerdo con la evaluación realizada en el EIA y sus Adendas, el proyecto contempla impactos significativos en las fases de construcción y operación, pero no así en la fase de cierre, tal como se detalla a continuación.

Cuadro Resumen impactos significativos identificados fase de construcción

COMPONENTES AMBIENTALES	CÓDIGO	IMPACTOS
Flora y vegetación	IFV-01	Pérdida de superficie de formaciones vegetales con presencia de flora en categoría de conservación.
	IFV-03	Pérdida de individuos de flora en categoría de conservación (cactáceas) por emplazamiento de obras.
	IFV-04	Pérdida de individuos de flora en categoría de conservación (arbustivas) por emplazamiento de obras.
Fauna Terrestre	IFT-01	Pérdida de hábitat de fauna de especies en categoría de conservación en Sector Puerto.
	IFT-04	Afectación de especies de micromamíferos de baja y media movilidad, Sector Puerto.
	IFT-06	Afectación de especies de reptiles de baja movilidad, Sector Puerto.
Ecosistemas Marinos	IEM-03	Alteración de comunidades bentónicas submareales producto de actividades asociadas a obras marítimas.
Patrimonio Cultural Arqueológico	IAR-01	Alteración de monumentos arqueológicos.
Paleontología	IPL-01	Alteración de yacimientos paleontológicos.
Medio Humano	IMH-09	Afectación económica al dueño y trabajadores de Cultivos Carrizal S.A., debido al cese de operaciones del centro acuícola.
	IMH-12	Desplazamiento de unidades productivas no indígenas del sector Bahía Chasco.
	IMH-13	Desplazamiento de unidades productivas de individuos que se reconocen como indígenas sin adscripción a organizaciones indígenas (comunidades y asociaciones), del sector Bahía Chasco.

Fuente: INERCO, 2025.

Cuadro. Resumen impactos identificados fase de operación

COMPONENTES AMBIENTALES	CÓDIGO	IMPACTOS
Medio Humano	IMH-18	Afectación de áreas productivas para los miembros de la Comunidad Indígena Diaguita Copayapu, miembros de la Comunidad Indígena Diaguita Chipasse Ta Nay Co y miembros de la Organización Social, Deportiva y Cultural Changa de Caleta Pajonales".

Fuente: INERCO, 2025.

En cuanto al riesgo de desastres, como los derrames de sustancias, el Anexo 10-1 de la Adenda 1, relacionado con el Plan de Contingencias y Emergencias, aborda las acciones correspondientes para mitigar dichos riesgos o contingencias. Siendo estas las siguientes:

- Accidente en transporte de sustancias peligrosas
- Derrame de Sustancias Peligrosas
- Derrame de Residuos Peligrosos
- Derrame de combustible, aceites y/o hidrocarburos al mar.
- Derrame de hormigón en el mar.
- Derrame de fertilizantes en tierra o mar.
- Derrame de harina y/o granos en tierra o mar.
- Derrame de aguas sucias de barcos en el mar.
- Afectación a la vida marina, por derrame al mar durante inyección de hipoclorito de sodio en cámara de captación.

Tortugas Marinas

El estudio de tortugas marinas en Bahía Salado debe basarse en una evaluación más amplia y representativa de la población, considerando estudios adicionales y no limitándose a un número reducido de campañas. Además, el compromiso ambiental voluntario CAV-09 sobre el estudio de tortugas debe ser clarificado para abordar adecuadamente la protección del hábitat y el comportamiento natural de las tortugas en diferentes estacionalidades.

El enfoque propuesto para el monitoreo de tortugas marinas debe ajustarse, considerando el uso exclusivo de drones y evaluaciones de salud más exhaustivas a cargo de expertos en la materia. Se sugiere censos más prolongados y detallados para obtener datos precisos sobre la congregación de tortugas en Bahía Salado.

Se requiere completar la ficha de registro de incidentes, la cual incluye información como el estado reproductivo y sexo del individuo. Es esencial contar con un profesional competente para definir estos parámetros, ya que el dimorfismo sexual puede no estar presente en todas las especies, y se señala que una capacitación podría no ser suficiente.

En caso de heridas, el titular indica que el personal de medio ambiente evaluará al animal y coordinará su traslado a un centro de rescate validado por el SAG, en colaboración con la SUBPESCA Región de Atacama. Se enfatiza la necesidad de que el manipulador sea un especialista en manejo de fauna silvestre, y se aclara que la coordinación del traslado es responsabilidad de SERNAPESCA, no de SUBPESCA.

Se destaca que los ejemplares afectados solo deben ser manipulados por profesionales capacitados, y se enfatiza que únicamente un médico veterinario está autorizado para manipular animales en caso de afectación, independientemente de la capacitación recibida por otro tipo de profesional.

Sobre los Compromisos Ambientales Voluntarios (Anexo 17-1): el titular no especifica cómo y cuándo realizará estos avistamientos y monitoreo de tortugas ¿Realizarán estos monitoreos durante todo el tiempo de construcción y periodos de funcionamiento del puerto a largo plazo? ¿En qué horarios? ¿En qué temporadas?

Se cuestiona la metodología, según la experiencia adquirida en terreno, cuatro horas en tres días diferentes es insuficiente para realizar avistamientos que sean demostrativos sobre la población de tortugas de Bahía Chascos.

En relación con los temas observados se debe señalar lo siguiente:

Estudios de tortuga

Respecto a las campañas de terreno efectuadas para el estudio del componente medio marino, y en particular las tortugas, en la presente evaluación ambiental se efectuaron dos campañas de terreno abarcando las estaciones de verano (enero 2019) e invierno (agosto 2019), cuyos resultados se registran en el Anexo 3.13.9 del EIA "Estudio de tortugas". Por otra parte, se efectuó el seguimiento de tortugas mediante equipos satelitales, el que tuvo una duración de 64 días. Los resultados de dicho estudio se presentaron en Anexo 4.7 de la Adenda "Estudio de monitoreo satelital de tortugas".

No obstante, el proyecto ha propuesto el compromiso ambiental voluntario CAV-09 "Estudio de tortugas" permitirá evidenciar el estado de los ejemplares de la especie y detectar cualquier variación en la presencia de la especie. Además, este compromiso voluntario se complementa con el Plan de vigilancia ambiental de Medio Marino, donde se monitorearán los distintos componentes bióticos del medio marino, junto con la caracterización de la columna de agua y sedimentos en Bahía Chasco, que permitirán obtener un seguimiento del estado del ecosistema presente en la Bahía.

Profesionales involucrados en las actividades

La ficha de registro de incidentes será completada por un profesional competente, como un veterinario o un biólogo, quienes están capacitados para definir los parámetros requeridos.

En caso de heridas, el titular rectifica lo señalado anteriormente e indica que el personal de medio ambiente evaluará al animal y coordinará su traslado a un centro de rescate validado por el SAG, en colaboración con SERNAPESCA Región de Atacama. En cuanto a la manipulación de ejemplares afectados, solo un médico veterinario estará autorizado para intervenir, ya que su conocimiento especializado es fundamental para la evaluación y tratamiento de enfermedades o afecciones físicas, como heridas. Asimismo, la participación de un biólogo con formación en ecología resulta relevante, ya que aportaría información valiosa sobre las interacciones de las tortugas con otras especies (como epibiontes y parásitos), así como sobre posibles implicaciones toxicológicas que puedan afectar tanto a los ejemplares como a su hábitat de origen.

Compromiso Ambiental Voluntario CAV-09 "Estudio de tortugas"

En relación con el compromiso ambiental voluntario CAV-09 sobre el estudio de tortugas, en el Anexo 12.1 Compromisos Ambientales Voluntarios adjunto en el Adenda Excepcional, se detallan las acciones para abordar adecuadamente la protección del hábitat y el comportamiento natural de las tortugas en diferentes estacionalidades, correspondiente a un monitoreo de tortugas, un programa de difusión y capacitación al personal de CopiaPort-E, respecto al cuidado y proyección de Chelonia mydas, y el apoyo en investigación y educación ambiental de Chelonia mydas.

Respecto a la actividad de monitoreo de tortugas asociado al CAV-09 "Estudio de tortugas", según lo que señaló en la Respuesta 17.11 del Adenda, se considera la inspección visual como método principal de detección de presencia de tortugas. No obstante, lo anterior, podría emplear drones como complemento.

Respecto a la oportunidad de implementación del monitoreo de tortugas, el titular aclara que la duración y frecuencia del muestreo variará según la fase de desarrollo en la que se encuentre el Proyecto. Se propone que el monitoreo sea realizado desde antes del inicio de la construcción, hasta

el cierre del Proyecto, el que tendrá una frecuencia semestral durante los primeros 2 años de operación del Proyecto. Posterior a los dos (02) años de seguimiento, se evaluará con la autoridad ambiental la continuidad de la misma metodología presentada, en cuanto a parámetros, puntos de muestreo y frecuencia de monitoreo.

En relación con que cuatro horas en tres días diferentes sería insuficiente para realizar avistamientos, el titular señala que las 4 horas de observación pueden programarse en distintos momentos del día para abarcar diferentes condiciones ambientales y de actividad de las tortugas, lo que permite maximizar la probabilidad de avistamientos y obtener una caracterización representativa del comportamiento de las especies monitoreadas.

Estudio de Ruido Submarino

Se pide al titular ampliar la evaluación del impacto acústico para incluir a mamíferos marinos y Pingüinos de Humbolt (Spheniscus humboldti). La justificación del área y la delimitación del hábitat de Chelonia mydas debe considerar de manera integral la información recopilada por el estudio de teledetección, asegurando un enfoque exhaustivo y preciso.

En Adenda excepcional, en el Anexo 7.2, el Titular presenta una actualización del Estudio de Ruido Submarino, donde se amplía la evaluación de la afectación (conductual y fisiológica) producto de las emisiones de ruido submarino por acción del Proyecto. El análisis de la potencial afección acústica se presenta para el grupo OCW (Pinnípedos otáridos y mustélidos), que incluye a mamíferos marinos tales como Otaria flavescens (lobo de mar) y Lontra felina (chungungo). Además, el estudio de ruido submarino incorpora el análisis para la especie Spheniscus humboldti (Pingüino de Humbolt) y Chelonia mydas (tortuga verde).

Respecto a la justificación del área y la delimitación del hábitat de relevancia de Chelonia mydas, es importante señalar, que para la definición de esta área se consideró toda la información recopilada durante la evaluación ambiental del proyecto: avistamientos realizados, detección mediante tecnología EFOR, y seguimiento satelital en Chelonia mydas, tales como:

- Todos los registros acumulados a la fecha, de los avistamientos de Chelonia mydas en los estudios realizados durante la evaluación ambiental del Proyecto: Detección y cuantificación de ejemplares de Chelonia mydas mediante uso de un drone en invierno y verano del año 2019 (Anexo 3.13.9 del EIA), avistamientos en campañas de línea de base realizadas en invierno del año 2019 y verano del año 2020 (Capítulo 3.13 del EIA), y avistamientos realizados en campañas de línea de bases complementarias realizadas en primavera del año 2021 y otoño del año 2023 (Anexo 4-4 de la Adenda I y Anexo 3.2 de la Adenda Complementaria, respectivamente).
- Los tracks de desplazamiento locales y uso de hábitat en ejemplares de Chelonia mydas (tortugas tag N°322, N°323 y N°324 monitoreadas satelitalmente entre diciembre del año 2019 y diciembre del año 2020, ver detalles en Anexo 4.7 Adenda I del EIA, estudio rango de hogar en tortugas). Se consideraron los datos de densidad de los registros de detección satelital de los ejemplares, en el rango categorizado como de alta a media densidad. Sector donde las tortugas se concentran y habitan temporalmente en el sector de playa La Hedionda para sus actividades de alimentación.
- Además, sobre la base que el estudio de rango de hogar de Chelonia mydas en bahía Chasco muestra un uso de espacio preferente en Playa La Hedionda (donde las tortugas permanecen el mayor tiempo) y donde habita Zostera chilensis (pasto marino), se consideró el sector de Playa la hedionda, y además sectores adyacentes a ésta, donde se ha constatado la presencia de pasto marino formando parches con coberturas que alcanzan el 100% de Z. chilensis (ver detalles en sección 4.3 del Anexo 7.2 de Adenda Excepcional).

Respecto a la especie Spheniscus humboldti (Pingüino de Humbolt), para la determinación del hábitat de relevancia se consideraron todos los avistamientos realizados a la fecha, durante las campañas de línea de base y estudios complementarios del Proyecto CopiaportE, donde se ha evidenciado pingüinos de Humboldt nadando y ejecutando actividades de buceo, alrededor y en proximidades de la Isla Cima Cuadrada e islotes de Punta Cachos, como también frente a estos roqueríos, zonas que representan sus áreas de alimentación más próximas a sus zonas de descanso, entendiendo que de acuerdo a los antecedentes, esta especie se concentra en Isla Cima Cuadrada e islotes de Punta Cachos donde realizan sus actividades vitales de descanso, reproducción y nidificación (ver detalles en sección 4.3 del Anexo 7.2 del Adenda Excepcional).

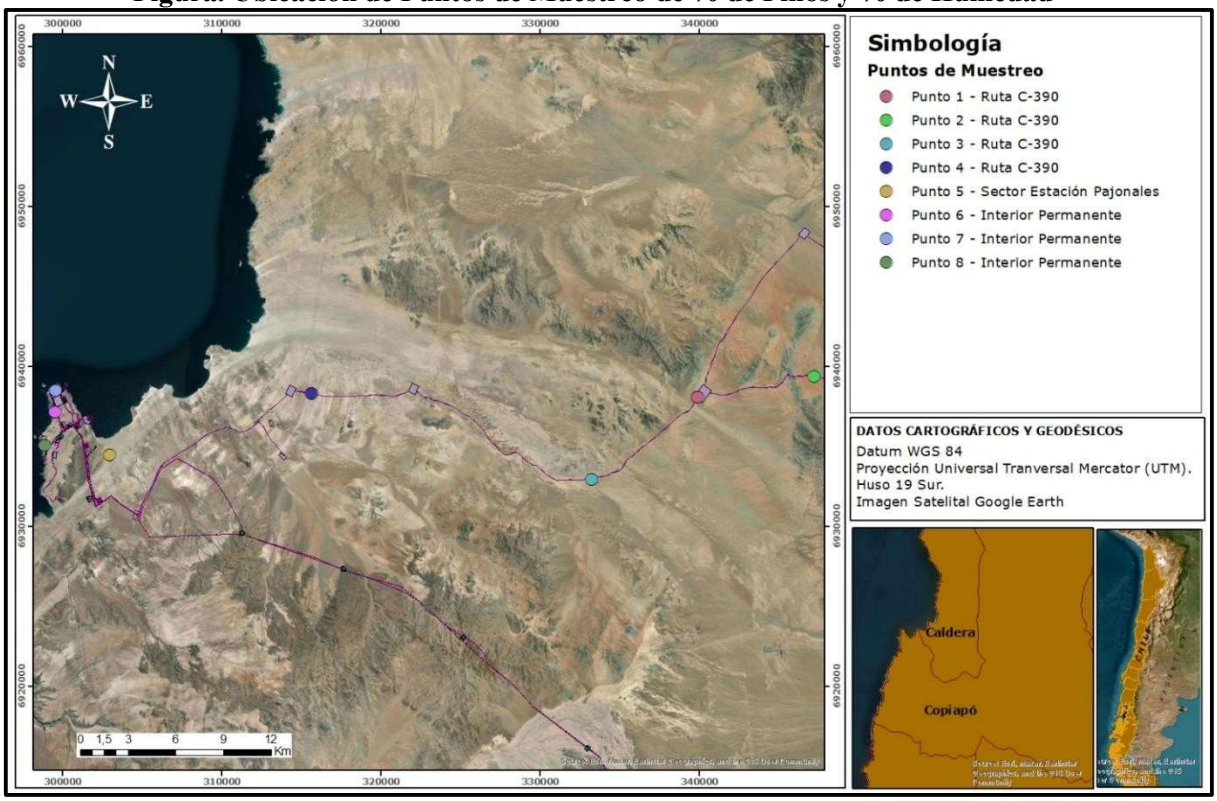
En el caso de la especie Otaria flavescens (lobo de mar) y Lontra felina (chungungo), también se consideraron los registros de todos los avistamientos de estas especies registrados en las campañas de línea de base realizadas a la fecha, durante la evaluación del Proyecto. Según lo presentado en la sección 4.3 del Anexo 7.2 de Adenda Excepcional, dado que no es posible delimitar una superficie submarina donde los ejemplares se concentren para su alimentación, la evaluación de los posibles efectos por ruido submarino consideró incluir en el análisis la determinación hasta donde las emisiones bajo agua pueden generar ruidos por encima de los umbrales de afectación (fisiológica y conductual).

Mayores antecedentes y resultados son presentados en el Anexo 7.2 “Estudio de Ruido Submarino” del Adenda Excepcional.

Se solicita al titular realizar revisión de los siguientes ítems: Humedad en Áreas de Carga/Descarga, Compactación y Excavación: El valor de humedad máximo registrado en el Anexo II es 2,81, observado solo en 1 de los 8 muestreos. Se solicita al Titular analizar la representatividad espacial de las humedades registradas para asignar valores a cada área.

Respecto de lo señalado se confirma que las actividades de movimiento de material, como carga, descarga, compactación y excavación, se llevarán a cabo durante la construcción de las obras del Sector Puerto, incluyendo el Terminal Multipropósito, el Terminal de Graneles Limpios, los Módulos de Desalinización y los caminos, entre otros. En este contexto, se ha determinado un contenido de humedad del 2,81%, basado en el análisis del punto de muestreo 7, ubicado en dicho sector. Para mayor claridad, en la Figura N° 1 se grafican los puntos de muestreo tomados para el presente proyecto.

Figura. Ubicación de Puntos de Muestreo de % de Finos y % de Humedad



Fuente: Algoritmos SpA, 2024.

Justificación de Eficiencias de Mitigación: En el numeral ii) de la respuesta 1.27 se proporcionan eficiencias de mitigación sin justificación. Se insiste en una justificación detallada; de lo contrario, se debe actualizar la estimación del Proyecto.

De acuerdo a la información proporcionada en el Adenda Excepcional, a continuación, presenta lo solicitado. En cada medida se indica la justificación de la eficiencia considerada.

Cuadro Medidas de abatimiento Excavaciones, Fase de Construcción

Humectación Excavaciones	
Impacto asociado	Reducción de emisiones asociadas a las excavaciones a realizar durante la fase de construcción
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción
Objetivo, descripción y justificación	• Objetivo: Mitigar las emisiones de MPS, MP10, MP2,5, producto de las excavaciones durante la fase de construcción del proyecto. • Descripción: Para mitigar las emisiones de MPS, MP10 y MP2,5 producto de las excavaciones en la fase de construcción, se humectarán los frentes de trabajo. El porcentaje de eficiencia considerado es del 50%[1] en la reducción de los contaminantes correspondientes, que corresponde a un escenario conservador. • Justificación: La humectación de frentes de trabajo permite reducir las emisiones de material particulado.

Lugar, forma y oportunidad de implementación	• Lugar: Excavaciones y movimientos de tierra • Forma: Mediante el uso de cañones de línea. • Oportunidad: Durante fase de construcción del proyecto
Medio de verificación de cumplimiento de la medida y su eficiencia	Fotografías del proceso de humectación de frentes de trabajo
Forma de control y seguimiento	Durante la fase de construcción la forma de control y seguimiento corresponderá a mantener en la obra los registros fotográficos de la humectación de los frentes de trabajo y los registros de la cantidad de agua utilizada para este efecto.

Fuente: Anexo 2-9 de la Adenda del EIA.

Cuadro Medidas de abatimiento Chancador de rocas, Fase de Construcción

Cañón Nebulizador	
Impacto asociado	Reducción de emisiones asociadas al proceso de chancado de rocas
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción
Objetivo, descripción y justificación	• Objetivo: Mitigar las emisiones de MPS, MP10, MP2,5, producto de la operación del chancador de rocas. • Descripción: Para mitigar las emisiones de MPS, MP10 y MP2,5 durante el proceso de chancado durante la fase de construcción, se utilizará un cañón nebulizador. El porcentaje de eficiencia considerado es del 50%[2] en la reducción de los contaminantes correspondientes. • Justificación: Mediante el uso de un cañón nebulizador, las emisiones de material particulado se reducen
Lugar, forma y oportunidad de implementación	• Lugar: Chancador de rocas • Forma: Uso de cañón nebulizador en chancador de rocas • Oportunidad: Durante fase de construcción
Medio de verificación de cumplimiento de la medida y su eficiencia	Registros fotográficos del uso del cañón nebulizador
Forma de control y seguimiento	Durante la fase de construcción la forma de control y seguimiento corresponderá a mantener en la obra los registros fotográficos de la utilización del cañón nebulizador en el chancado de rocas, además de los registros de la cantidad de agua utilizada para este efecto.

Fuente: Anexo 2-9 de la Adenda del EIA.

Cuadro Medidas de abatimiento caminos no pavimentados, Fase de Construcción

Riego en Caminos no pavimentados	
Impacto asociado	Reducción de emisiones asociadas a la resuspensión de polvo debido al tránsito vehicular
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción

Objetivo, descripción y justificación	• Objetivo: Mitigar las emisiones de MPS, MP10, MP2,5, producto del tránsito de vehículos por caminos no pavimentados • Descripción: El porcentaje de eficiencia considerado es del 50% en la reducción de los contaminantes correspondientes. • Justificación: Mediante la humectación de caminos, las emisiones de material particulado tienden a reducirse
Lugar, forma y oportunidad de implementación	• Lugar: Caminos no pavimentados interiores no permanentes • Forma: Uso de camiones aljibe para humectación • Oportunidad: Durante fase de construcción
Medio de verificación de cumplimiento de la medida y su eficiencia	Registros fotográficos del proceso de humectación de caminos
Forma de control y seguimiento	Durante la fase de construcción la forma de control y seguimiento corresponderá a mantener en la obra los registros fotográficos de la humectación realizada en los caminos, además de los registros de la cantidad de agua utilizada para este efecto.

Fuente: Anexo 2-9 de la Adenda del EIA.

Cuadro. Medidas de abatimiento caminos no pavimentados, Fase de Construcción

Aplicación de Cape Seal	
Impacto asociado	Reducción de emisiones asociadas a la resuspensión de polvo debido al tránsito vehicular
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción
Objetivo, descripción y justificación	• Objetivo: Mitigar las emisiones de MPS, MP10, MP2,5, producto del tránsito de vehículos. • Descripción: El porcentaje de eficiencia considerado es del 90% en la reducción de los contaminantes correspondientes. • Justificación: La aplicación del producto CAPE SEAL permite una reducción considerable de las emisiones de • material particulado.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	• Lugar: Caminos no pavimentados no permanentes y caminos exteriores • Forma: Aplicación de producto Cape Seal en caminos no pavimentados Oportunidad: Durante Fase de construcción
Medio de verificación de cumplimiento de la medida y su eficiencia	Registros fotográficos de la aplicación del producto
Forma de control y seguimiento	Durante la fase de construcción la forma de control y seguimiento corresponderá a mantener en la obra los registros fotográficos de la aplicación del producto.

Fuente: Anexo 2-9 de la Adenda del EIA.

Cuadro Medidas de abatimiento caminos no pavimentados, Fase de Operación

Aplicación de Cape Seal	
Impacto asociado	Reducción de emisiones asociadas a la resuspensión de polvo debido al tránsito vehicular
Fase del proyecto a la que aplica	Operación
Objetivo, descripción y justificación	• Objetivo: Mitigar las emisiones de MPS, MP10, MP2,5, producto del tránsito vehicular durante la fase de Operación del proyecto. • Descripción: El porcentaje de eficiencia considerado es del 90% en la reducción de los contaminantes correspondientes. • Justificación: La aplicación del producto CAPE SEAL permite una reducción considerable de las emisiones de material particulado.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	• Lugar: Caminos no pavimentados internos y externos • Forma: Aplicación de producto Cape Seal en caminos no pavimentados • Oportunidad: Durante Fase de Operación
Medio de verificación de cumplimiento de la medida y su eficiencia	Registros fotográficos de la aplicación del producto
Forma de control y seguimiento	Durante la fase de operación la forma de control y seguimiento corresponderá a mantener en la obra los registros fotográficos de la aplicación del producto.

Fuente: Anexo 2-9 de la Adenda del EIA.

Cuadro Medidas de abatimiento adicionales N°1

Cierre perimetral de puntos de acopio de material y puntos de traspasos	
Impacto asociado	Reducción de emisiones atmosféricas asociadas a la resuspensión de polvo por tránsito de personal, Maquinaria y vehículos.
Fase del proyecto a la que aplica	Operación
Objetivo, descripción y justificación	• Objetivo: Mitigar emisiones de polvo por la resuspensión debido al tránsito de personal, Maquinaria y vehículos. • Descripción: Para mitigar la resuspensión de polvo, se instalarán cierras perimetrales en cada punto de acopio de material y puntos de traspaso. Justificación: Los cierres perimetrales impiden el tránsito no autorizado ni contemplado de personal y vehículos por puntos de acopio de material, disminuyendo la resuspensión de polvo.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	• Lugar: Puntos de acopio de material. • Forma: Instalación de Cercos perimetrales Oportunidad: Permanente

Medio de verificación de cumplimiento de la medida y su eficiencia	Registros fotográficos Cierre perimetral instalados y revisión anual de estado.
Forma de control y seguimiento	Durante la fase de operación se llevará una bitácora con los registros de las mantenciones y revisiones realizadas en los cierres perimetrales.

Fuente: Adenda II, Capítulo 7.

Cuadro Medidas de abatimiento adicionales N°2

Estándar de emisión EURO III o superior	
Impacto asociado	Minimizar emisiones asociadas a la combustión interna de vehículos
Fase del proyecto a la que aplica	Operación
Objetivo, descripción y justificación	• Objetivo: Establecer un estándar mínimo de emisiones respecto a la combustión interna de vehículos. • Descripción: En la actividad de transporte de personal, insumos y otros que requiera el proyecto durante la fase de operación, se preferirán aquellos transportistas cuyas flotas cuenten con vehículos con estándar de emisión EURO III o superior. También se exigirá que los vehículos cuenten con sus mantenciones regulares. • Justificación: Se toma como referencia el inventario de emisiones presentado en el anexo 2-9 de la Adenda, el cual toma como caso más desfavorable el estándar de emisión EURO III.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	• Lugar: Caminos transitados durante fase de operación. • Forma: Mediante la contratación de empresa transportista que cumpla con los estándares. • Oportunidad: Al momento de firmar contrato con transportistas se exigirá como mínimo que los vehículos a utilizar tengan el estándar EURO III o superior.
Medio de verificación de cumplimiento de la medida y su eficiencia	Registros de las mantenciones de los vehículos y revisión técnica al día
Forma de control y seguimiento	Durante la fase de operación la forma de control y seguimiento corresponderá a mantener en la obra copia de los certificados de la revisión técnica al día de los vehículos utilizados en el proyecto.

Fuente: Adenda II, Capítulo 7.

Cuadro Medidas de abatimiento adicionales N°3

Mantención pavimento	
Impacto asociado	Reducción de emisiones atmosféricas asociadas a la resuspensión de polvo por tránsito vehicular en ruta C-10
Fase del proyecto a la que aplica	Operación

Objetivo, descripción y justificación	• Objetivo: Apoyar mantención de pavimento en ruta C-10. • Descripción: El titular apoyará la mantención del pavimento mediante el reporte a la Dirección de Vialidad acerca de baches o grietas que se hayan producido en dicho tramo y puedan aumentar la emisión de partículas producto de la mayor fricción y vibración que se produce en las ruedas de los vehículos. Además, se realizarán inspecciones a dicho tramo después de eventos climáticos extremos. • Justificación: Los baches o grietas en calles pueden aumentar la emisión de partículas producto de la mayor fricción y vibración que se produce en las ruedas de los vehículos.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	• Lugar: Ruta C-10 • Forma: Reportes del estado de la Ruta C-10 a la autoridad • Oportunidad: Durante fase de operación del proyecto
Medio de verificación de cumplimiento de la medida y su eficiencia	Registros fotográficos de los baches y grietas
Forma de control y seguimiento	Durante la fase de operación la forma de control y seguimiento corresponderá a mantener en la obra los registros de los baches y grietas informados a la Dirección de vialidad.

Fuente: Adenda II, Capítulo 7.

Cuadro Medidas de abatimiento adicionales N°4

Límite de velocidad	
Impacto asociado	Reducción de emisiones atmosféricas asociadas a la resuspensión de polvo por tránsito vehicular en ruta C-10
Fase del proyecto a la que aplica	Operación
Objetivo, descripción y justificación	• Objetivo: Disminuir las emisiones respecto a la resuspensión de polvo en ruta C-10. • Descripción: En los bordes de los caminos suele acumularse polvo que puede ser levantado por el tránsito vehicular. Al respecto, se instruirá a los transportistas desplazarse en dicho tramo a una menor velocidad para evitar la resuspensión de partículas, complementando lo anterior con la señalización respectiva. • Justificación: Las emisiones por resuspensión de polvo de caminos está relacionada con la velocidad de los vehículos que la transitan
Lugar, forma y oportunidad de implementación	• Lugar: Ruta C-10 • Forma: Instalación de señalética correspondiente • Oportunidad: Durante fase de operación
Medio de verificación de cumplimiento de la medida y su eficiencia	Instalación de señaléticas de límite de velocidad en tramos de la ruta C-10
Forma de control y seguimiento	Durante la fase de operación la forma de control y seguimiento anual corresponderá a mantener un registro fotográfico que dé

	cuenta del buen estado de la señalética.

Fuente: Adenda II, Capítulo 7.

Cuadro Medidas de abatimiento adicionales N°5

Distribución de flota vehicular	
Impacto asociado	Reducción de emisiones atmosféricas asociadas a la resuspensión de polvo por tránsito vehicular en ruta C-10
Fase del proyecto a la que aplica	Operación
Objetivo, descripción y justificación	• Objetivo: Evitar que el polvo acumulado se levante debido al tránsito vehicular. • Descripción: Para evitar que el polvo acumulado en los bordes del camino se levante, se procurará distribuir el flujo vehicular de tal manera de evitar que una gran cantidad de vehículos utilicen dicho tramo de manera simultánea. • Justificación: Tener control del número de vehículos que van a transitar por la ruta C-10 diariamente, de manera de disminuir las emisiones de polvo.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	• Lugar: Ruta C-10 • Forma: Planificación del número de viajes diarios por ruta C-10 • Oportunidad: Durante Fase de Operación
Medio de verificación de cumplimiento de la medida y su eficiencia	Informe con planificación de viajes diarios
Forma de control y seguimiento	La forma de control y seguimiento es mantener los informes dentro de las instalaciones, indicando las fechas y horas de tránsito.

Fuente: Adenda II, Capítulo 7.

Cuadro Medidas de abatimiento adicionales N°6

Humectación orillas de Ruta C-10	
Impacto asociado	Reducción de emisiones atmosféricas asociadas a la resuspensión de polvo por tránsito vehicular en ruta C-10
Fase del proyecto a la que aplica	Operación
Objetivo, descripción y justificación	• Objetivo: Mitigar emisiones de polvo por la resuspensión debido al tránsito vehicular. • Descripción: Para mitigar la resuspensión de polvo, se humectarán las orillas del tramo a utilizar de la ruta C-10 de manera diaria. • Justificación: La humectación de caminos disminuye las emisiones de polvo por resuspensión.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	• Lugar: Ruta C-10 • Forma: Humectación por camión aljibe • Oportunidad: Diariamente durante fase de operación.

Medio de verificación de cumplimiento de la medida y su eficiencia	• Registros fotográficos de la humectación
Forma de control y seguimiento	Durante la fase de operación se llevará una bitácora con los registros de la humectación en los diferentes tramos de la ruta • C-10.

Fuente: Adenda II, Capítulo 7.

Estimación de Emisiones y Modelo de Calidad del Aire:

- **Se requiere una nueva estimación de emisiones en formato editable y autosustentable.**
- **El modelo de calidad del aire debe actualizarse, considerando la norma de MP10.**

De acuerdo a las observaciones en el Apéndice 13.1 de la Adenda Excepcional se entrega la planilla de estimación de emisiones en formato editable y autosustentable, la cual presenta los siguientes resultados:

Cuadro Resultados Modelación Atmosférica

	MP2,5 (µg/m³) Modelación Actual				**MP10 (µg/m³) Modelación Actual**				**MP2,5 (µg/m³) Modelación EIA**				**MP10 (µg/m³) Modelación EIA**				**Diferencia MP2,5 %**		**Diferencia MP2,5 %**	
Receptor	**Media Anual**	**AP/LN**	**P98 Diario**	**AP/LN**	**Media Anual**	**AP/LN**	**P98 Diario**	**AP/LN**	**Media Anual**	**AP/LN**	**P98 Diario**	**AP/LN**	**Media Anual**	**AP/LN**	**P98 Diario**	**AP/LN**	**Media Anual**	**P98 Diario**	**Media Anual**	**P98 Diario**
1	0,10	0,52%	0,23	0,45%	0,42	0,83%	0,8	0,63%	0,10	0,50%	0,21	0,42%	0,40	0,80%	0,79	0,61%	0,02%	0,03%	0,03%	0,02%
2	0,13	0,67%	0,24	0,48%	0,51	1,02%	0,9	0,72%	0,13	0,65%	0,22	0,44%	0,49	0,98%	0,90	0,69%	0,02%	0,04%	0,04%	0,03%
3	1,17	5,84%	3,66	7,32%	3,30	6,60%	10,2	7,87%	1,14	5,70%	3,58	7,16%	3,32	6,64%	9,98	7,68%	0,14%	0,16%	-0,04%	0,19%
5	1,76	8,82%	4,68	9,36%	6,48	12,95%	15,4	11,81%	1,73	8,65%	4,53	9,06%	6,45	12,90%	15,11	11,62%	0,17%	0,30%	0,05%	0,19%
6	1,04	5,22%	2,79	5,57%	3,78	7,56%	8,8	6,78%	1,02	5,10%	2,65	5,30%	3,76	7,52%	8,42	6,48%	0,12%	0,27%	0,04%	0,30%
7	0,89	4,43%	2,09	4,19%	3,34	6,69%	7,5	5,78%	0,88	4,40%	2,09	4,18%	3,36	6,72%	7,44	5,72%	0,03%	0,01%	-0,03%	0,05%

8	0,10	0,49%	0,22	0,45%	0,52	1,03%	1,2	0,95%	0,09	0,45%	0,21	0,42%	0,48	0,96%	1,17	0,90%	0,04%	0,03%	0,07%	0,05%
9	0,25	1,25%	0,68	1,36%	1,77	3,55%	5,5	4,25%	0,24	1,20%	0,66	1,32%	1,71	3,42%	5,49	4,22%	0,05%	0,04%	0,13%	0,02%
10	0,48	2,41%	1,19	2,39%	1,99	3,97%	4,4	3,41%	0,46	2,30%	1,14	2,28%	1,92	3,84%	4,32	3,32%	0,11%	0,11%	0,13%	0,09%
11	1,16	5,79%	3,65	7,31%	3,37	6,74%	10,0	7,67%	1,15	5,75%	3,67	7,34%	3,42	6,84%	9,85	7,58%	0,04%	-0,03%	-0,10%	0,10%
12	0,83	4,13%	1,89	3,77%	3,19	6,37%	7,0	5,37%	0,83	4,15%	1,89	3,78%	3,23	6,46%	7,02	5,40%	-0,02%	-0,01%	-0,09%	-0,03%
13	0,48	2,41%	1,19	2,38%	1,98	3,97%	4,4	3,42%	0,46	2,30%	1,14	2,28%	1,92	3,84%	4,31	3,32%	0,11%	0,10%	0,13%	0,10%
14	0,13	0,67%	0,24	0,48%	0,51	1,02%	0,9	0,72%	0,13	0,65%	0,22	0,44%	0,49	0,98%	0,90	0,69%	0,02%	0,04%	0,04%	0,03%
15	0,06	0,32%	0,15	0,29%	0,27	0,55%	0,6	0,43%	0,06	0,30%	0,14	0,28%	0,26	0,52%	0,54	0,42%	0,02%	0,01%	0,03%	0,01%
16	1,76	8,82%	4,68	9,36%	6,48	12,95%	15,4	11,81%	1,73	8,65%	4,53	9,06%	6,45	12,90%	15,11	11,62%	0,17%	0,30%	0,05%	0,19%
17	1,22	6,11%	3,36	6,72%	4,20	8,39%	10,5	8,09%	1,19	5,95%	3,28	6,56%	4,17	8,34%	10,40	8,00%	0,16%	0,16%	0,05%	0,09%
18	1,22	6,09%	3,35	6,70%	4,18	8,36%	10,5	8,04%	1,19	5,95%	3,26	6,52%	4,15	8,30%	10,34	7,95%	0,14%	0,18%	0,06%	0,09%
19	1,21	6,06%	3,33	6,65%	4,16	8,32%	10,4	7,97%	1,18	5,90%	3,26	6,52%	4,13	8,26%	10,24	7,88%	0,16%	0,13%	0,06%	0,09%
20	1,22	6,09%	3,35	6,70%	4,19	8,38%	10,5	8,05%	1,19	5,95%	3,29	6,58%	4,16	8,32%	10,35	7,96%	0,14%	0,12%	0,06%	0,09%
21	1,76	8,82%	4,68	9,36%	6,48	12,95%	15,4	11,81%	1,73	8,65%	4,53	9,06%	6,45	12,90%	15,11	11,62%	0,17%	0,30%	0,05%	0,19%
Limite	20		50		50		130		20		50		50		130					

Fuente: INERCO, 2025.

En comparación con la modelación presentada en la EIA, se observa que los valores inicialmente reportados, en relación con los modificados por el cambio en el porcentaje de finos (de 2,81% a 5,9%), no varían en más de un 1% respecto al límite normativo vigente.

Desierto Florido - Diseño de Muestreo y Temporalidad:

- **Se cuestiona la validez del diseño de muestreo en relación con las especies geófitas y las superficies intervenidas.**
- **La campaña de terreno no coincidió con la máxima expresión de biodiversidad del desierto florido, afectando la representatividad de los resultados.**

En relación con los cuestionamientos sobre la validez del diseño de muestreo para las especies geófitas y las superficies intervenidas, es importante señalar que la campaña de terreno, realizada entre el 11 y el 15 de septiembre de 2022, fue específicamente planificada para capturar las especies asociadas al fenómeno del Desierto Florido y especies geófitas. El fenómeno del desierto florido corresponde a un fenómeno climático natural y temporal, que se presenta en la región de Atacama, y que ocurrió en dicho año. Durante este período, se lograron registrar 52 especies asociadas al hábito herbáceo, de las cuales 15 corresponden a especies identificadas con el desierto florido, conforme a la referencia de Cerda & Mercader (2020).

El diseño de muestreo para el estudio de geófitas se basó en un muestreo estratificado dirigido, que se centró en las formaciones vegetales identificadas para la línea base del Proyecto, las cuales son un reflejo integral de las condiciones ecológicas del área, incluyendo la interacción con la humedad atmosférica, factor crucial para la germinación y desarrollo de geófitas. Cabe mencionar que, en dichas áreas es donde se producirá el impacto del Proyecto.

Si bien la superficie efectiva muestreada es limitada, en relación con las grandes áreas de intervención, el diseño del muestreo aplicado sigue las metodologías recomendadas tanto en la Guía para la Descripción del Área de Influencia: Descripción de los componentes suelo, flora y fauna de Ecosistemas Terrestes en el SEIA (SEA, 2015) y la reciente publicada Guía Metodológica para la Descripción de Ecosistemas Terrestres (SEA, 2024). Estas guías sugieren parcelas de 1x1 m para caracterizar especies herbáceas y geófitas. A pesar de que el porcentaje de superficie de muestreo representado es menor (0,0016% en el caso de Obras Portuarias y 0,0029% en Obras Lineales), la metodología utilizada es apropiada y alineada con las mejores prácticas para la caracterización de flora herbácea y geófitas, y las cuales se encuentran validadas por las guías normativas del Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) ya mencionadas.

Además, en respuesta a la observación de la ciudadanía sobre la temporalidad del fenómeno del Desierto Florido, se reconoce que la campaña de muestreo efectuada no coincidió con el período exacto de máxima floración de algunas especies del desierto florido, lo que puede haber limitado la identificación de algunas especies de floración más episódica. No obstante, lo anterior, la campaña sí se alineó con el evento de desierto florido y permitió obtener datos representativos de la biodiversidad asociada a este fenómeno. El desierto florido, debido a su naturaleza estacional, es difícil de predecir y su máxima expresión de biodiversidad puede variar dependiendo de las condiciones climáticas de cada año.

Con respecto a la representatividad de los resultados, es importante aclarar que, aunque el muestreo en las áreas de intervención es limitado en superficie, se ha procurado asegurar que las especies presentes en las áreas afectadas por el Proyecto sean adecuadamente caracterizadas y que los resultados sean representativos del tipo de vegetación dominante. Las campañas realizadas hasta la fecha cubrieron diversas áreas y épocas del año, y la información proporcionada en la Adenda Complementaria (Anexo 3.13) refuerza la identificación de especies relevantes que podrían haber sido pasadas por alto en la Línea Base inicial, especialmente aquellas asociadas al fenómeno del Desierto Florido y especies geófitas.

Área de Intervención vs. Superficie de Muestreo:

- **La superficie de muestreo en sectores de Obras Portuarias y Obras Lineales es mínima en comparación con el área de intervención.**
- **La falta de representatividad espacial y temporal afecta la validez del estudio.**

En relación con la preocupación sobre la superficie de muestreo en los sectores de Obras Portuarias y Obras Lineales, es importante aclarar que el diseño de muestreo estratificado dirigido fue específicamente orientado a las áreas de mayor impacto potencial dentro del área de intervención, tal como se definió en la línea de base.

Tal como se ha señalado, el diseño de muestreo adoptado fue de tipo estratificado dirigido, consistente en la distribución de 43 cuadrantes de 1 ha cada uno, dentro de los cuales se implementaron 5 parcelas de 1x1 m, totalizando 215 puntos de muestreo. Este enfoque se ajusta a las recomendaciones metodológicas establecidas en la Guía para la Descripción del Área de Influencia: Descripción de los Componentes Suelo, Flora y Fauna de Ecosistemas Terrestres en el SEIA (SEA, 2015) y la reciente Guía Metodológica para la Descripción de Ecosistemas Terrestres (SEA, 2024).

El muestreo no busca cubrir toda el área de intervención, sino más bien asegurar que las áreas donde se prevé una mayor afectación ecológica sean evaluadas con mayor profundidad. Esta estrategia permite una evaluación más detallada y precisa de las formaciones vegetales y de las especies geófitas, que son los principales indicadores de las condiciones ecológicas del área, incluidos los efectos del clima y la humedad atmosférica. De este modo, la representatividad no se mide solo por el tamaño de la superficie muestreada, sino por la calidad y relevancia de las áreas seleccionadas.

En cuanto a la representatividad espacial del muestreo en las áreas de intervención, se reconoce que la superficie efectiva de muestreo representa un 0,0016% en el sector de Obras Portuarias (257,62 ha) y un 0,0029% en el sector de Obras Lineales (578,78 ha). Sin embargo, es importante destacar que el diseño metodológico de parcelas de 1x1 m es considerado válido y recomendado para la caracterización de vegetación herbácea y geófitas, como lo señala la sección 1.2.2 de la Guía SEA (2015) y la sección 3.2.2 de la Guía SEA (2024). Ambas guías indican que, para coberturas herbáceas, las parcelas de 1 a 2 m² son adecuadas para representar la composición florística, la abundancia de especies y la cobertura del suelo en este tipo de ecosistemas.

Asimismo, la metodología aplicada está respaldada por estudios como el de Cain y Castro de Oliveira (1995), que avalan su efectividad para evaluar vegetación homogénea. Este enfoque, alineado con las mejores prácticas internacionales y las normativas nacionales, permite una caracterización precisa de las especies herbáceas y geófitas, cumpliendo con los requerimientos establecidos en el Artículo 6 del D.S. N°40/2012 del MMA.

Respecto a la representatividad temporal, es importante señalar que el muestreo fue diseñado para capturar las variaciones más relevantes de las formaciones vegetales en relación con las condiciones climáticas y la disponibilidad de humedad. Lo anterior se refleja en la campaña complementaria realizada en 2022, logrando capturar el fenómeno del desierto florido. Aunque el fenómeno es esporádico y de corta duración, la estructura y composición de la vegetación reflejan un patrón ecológico más estable y representativo a largo plazo, lo que justifica la validez del estudio.

Los resultados, presentados en el Anexo 3.13 Estudio de caracterización de geófitas y flora herbácea del Desierto Florido de la Adenda Complementaria, permitieron identificar un total de 52 especies

herbáceas, de las cuales 15 están vinculadas específicamente al Desierto Florido, según Cerda y Mercader (2020).

Ausencia de Especies y Actualización de ECC:

- **Se señala la ausencia de géneros y especies en el estudio que estaban presentes en la Línea de Base.**
- **La falta de representación temporal y espacial no permite descartar los ECC del artículo 6 del DS 40/12 del MMA.**

En relación a la ausencia de ciertos géneros y especies en el estudio que estaban presentes en la Línea de Base, se reconoce que la representación de especies en la Línea de Base y las identificadas en las campañas posteriores está condicionada por la estacionalidad de los fenómenos naturales, como el del Desierto Florido. Algunas géneros y especies presentes en la Línea de Base podrían haber sido identificadas en una campaña u otra, o bien pudieron no haber sido registradas debido a su carácter temporal y estacional.

El diseño de muestreo realizado, aunque temporalmente limitado, en términos de la presencia de ciertas especies, ha sido considerado adecuado dentro de los parámetros definidos por la Guía para la Descripción del Área de Influencia: Descripción de los componentes suelo, flora y fauna de Ecosistemas Terrestres en el SEIA (SEA, 2015) y la reciente publicada Guía Metodológica para la Descripción de Ecosistemas Terrestres (SEA, 2024).

El estudio de la Adenda Complementaria no tiene la obligación de reflejar la totalidad de las especies en el área, ya que se enfocó en las formaciones vegetales que son más indicativas de las condiciones ambientales favorables para las geófitas y especies características del Desierto Florido. Por lo tanto, la ausencia de algunas especies no invalida el estudio ni afecta su capacidad para evaluar los impactos del Proyecto, considerando especialmente que la metodología empleada está acorde a lo señalado en las Guías del SEA antes mencionadas.

Asimismo, la falta de representación temporal y espacial señalada por la ciudadanía, no invalida la evaluación ambiental ni las conclusiones sobre los ECC establecidos en el marco del Artículo 6 del D.S. N° 40/2012 del MMA.

Evaluación de Impacto y Comparación con Línea de Base:

- **Se solicita una planilla (.xls) que compare herbáceas registradas en cada campaña, identificando su asociación al desierto florido.**
- **La información de la Adenda revela la invalidez de la Línea de Base para evaluar adecuadamente los impactos ambientales.**

En relación con lo solicitado, se informa que se ha elaborado la planilla solicitada en formato Excel denominado “Herbáceas y Desierto Florido 16102024”, donde se realiza una comparación de las especies herbáceas registradas en cada campaña de Línea de Base, con las reportadas en el Anexo 3.13, identificando cuáles están asociadas al fenómeno del Desierto Florido y cuáles no, Adenda Complementaria.

Es relevante mencionar que el notable aumento en la diversidad de especies se relaciona directamente con la campaña complementaria efectuada entre el 11 y el 15 de septiembre de 2022, periodo en el cual se produjo el fenómeno del Desierto Florido en la Región, tal como se ha mencionado en las

respuestas anteriores. Este fenómeno, que es temporal y natural, permitió la identificación de una amplia variedad de especies herbáceas que no habían sido documentadas previamente. Cabe mencionar que la metodología utilizada en la campaña ha sido considerada adecuado dentro de los parámetros definidos por la Guía para la Descripción del Área de Influencia: Descripción de los componentes suelo, flora y fauna de Ecosistemas Terrestres en el SEIA (SEA, 2015) y la reciente publicada Guía Metodológica para la Descripción de Ecosistemas Terrestres (SEA, 2024), por lo que la información de la Adenda de la Línea de Base sí permite evaluar adecuadamente los impactos ambientales.

La información proporcionada en la Adenda complementaria, especialmente en el Anexo 3.13, revela varias especies importantes que no fueron registradas en la Línea de Base inicial debido a su naturaleza temporal. Esto pone de manifiesto que la reciente campaña logró captar datos significativos producto del fenómeno del Desierto Florido, lo que fue considerado en la evaluación de los impactos ambientales, y para los cuales se proponen las respectivas medidas de mitigación y compensación.

Archivos SHP y Alimentación de Tortugas Verdes:

- **Se solicita reintegrar los archivos SHP del Anexo 3.4 (isodensidades de M. pyrifera y L. trabeculata) con georreferenciación y en formato KMZ.**
- **Respecto a la alimentación de la Tortuga verde, se destaca la importancia de Zostera chilensis y Ulva sp. según estudios de otros autores y SEARCH Ltda (2020).**

Lo solicitado se proporciona en el Apéndice 13.4, correspondientes los archivos shp y kmz de los mapas de isodensidades de Macrocystis pyrifera y Lessonia trabeculataa. Adenda Excepcional. En ambos casos, van detallados los valores de densidad por metro cuadrado, para cada una de las 10 estaciones de monitoreo dispuestas por transecta. Adicionalmente, se incorpora a la matriz de datos los valores de cobertura del pasto marino, Zostera chilensis.

Por otra parte, respecto a la alimentación de tortugas verdes, cabe mencionar que el Titular ha realizado los siguientes estudios:

- Caracterización de reptiles marinos (tortugas marinas): Campañas de Línea de Base (invierno 2019 y verano 2020) Cap. 3.13 del EIA.
- Estudio complementario tortugas marinas "Estudio de la abundancia de tortugas marinas, algas y pasto marino en Playa Hedionda, y la presencia de cetáceos en el área de Bahía Chascos, III región de Atacama": Anexo 3.13.9 EIA.
- Estudio Complementario en tortugas marinas "Ámbito de Hogar (Home Range) o desplazamientos locales de tortugas marinas de Caleta Chascos, Región de Atacama, Chile": ANEXO 4-7 ADENDA I (junio 2022).

Esquema de Muestreo y Relación con Formaciones Vegetales:

- **El esquema de muestreo se describe como estratificado dirigido, enfocándose en áreas identificadas en la línea de base y en formaciones vegetales actualizadas.**
- **Se solicita justificar técnicamente la relación entre especies geófitas, formaciones vegetales y áreas de intervención del proyecto.**
- **Se sugiere vincular el diseño de muestreo al tipo de sustrato en lugar de la dominancia vegetal, cuestionando la validez del diseño actual.**

Respecto de lo señalado se aclara que el esquema de muestreo utilizado, basado en un muestreo estratificado dirigido, se diseñó específicamente para caracterizar de manera exhaustiva los sectores donde se prevé un impacto directo del proyecto, particularmente en el área de influencia descrita en la línea de base. La justificación de este enfoque está en la necesidad de evaluar de manera focalizada las formaciones vegetales que podrían verse afectadas por la intervención del proyecto, ya que estas son una manifestación integral de las condiciones ecológicas del área, incluyendo la relación con la humedad atmosférica y la posible presencia de especies geófitas.

Es importante señalar que, en un ecosistema como el del desierto costero donde ocurre el fenómeno del desierto florido, las formaciones vegetales están influenciadas no solo por las características del sustrato, sino también por factores climáticos, como la humedad atmosférica. Tal como ya se ha señalado, las formaciones vegetales en esta zona no están únicamente determinadas por las propiedades físicas del suelo, sino que reflejan la interacción con la humedad disponible en el aire, que es un factor clave para la germinación y el desarrollo de las especies geófitas.

Dado que las formaciones vegetales pueden ser un indicador indirecto de la disponibilidad de recursos hídricos, el diseño de muestreo se enfocó en estas formaciones porque permiten identificar de manera más efectiva las zonas donde las especies geófitas tienen una mayor probabilidad de ocurrencia. Si bien el tipo de sustrato es un factor relevante, en este caso se consideró que las formaciones vegetales proporcionaban una guía más robusta para identificar áreas de alta sensibilidad ecológica, especialmente bajo condiciones climáticas variables como las que propician el fenómeno del desierto florido.

En cuanto a la sugerencia de que el muestreo debió estar asociado al tipo de sustrato, se debe aclarar que el proyecto incluyó un análisis complementario de las características del suelo en las zonas de intervención, que respaldó la identificación de los lugares más relevantes para el muestreo de flora y vegetación. No obstante, la dominancia y cobertura de las formaciones vegetales fueron criterios clave porque permiten integrar tanto las características del sustrato como las influencias atmosféricas que, como se mencionó, son determinantes en la expresión de las formaciones vegetacionales y de las especies características de eventos esporádicos como el desierto florido.

En resumen, el diseño de muestreo dirigido hacia las formaciones vegetales no es solo válido, sino que está alineado con los principios ecológicos y climáticos que caracterizan el área de influencia definido para el Proyecto. Esto garantiza que las áreas de intervención del Proyecto sean correctamente evaluadas en cuanto a su capacidad para albergar especies geófitas, las cuales están directamente relacionadas con la presencia de humedad atmosférica y la estructura de la vegetación.

Ubicación de Puntos de Muestreo y Distancias:

- **Se requiere justificación técnica para la ubicación de puntos de muestreo, especialmente en las Obras portuarias donde áreas "áreales" no fueron muestreadas.**
- **La distancia de aproximadamente 3 km entre puntos debe ser fundamentada adecuadamente.**

La ubicación de los puntos de muestreo fue determinada considerando la homogeneidad de las formaciones vegetales y las condiciones ambientales del desierto. En este tipo de ecosistema, que presenta una distribución más homogénea de las especies y formaciones vegetales, se justifica el uso de distancias de hasta 3 km entre los puntos de muestreo. Esta distancia es suficiente para cubrir de manera representativa las áreas de intervención sin perder la variabilidad ecológica, ya que la dispersión de las formaciones vegetales es más controlada y no presenta grandes diferencias a lo largo

de distancias relativamente largas. El diseño de muestreo estratificado dirigido se implementó con 43 cuadrantes de 1 ha cada uno, dentro de los cuales se distribuyeron aleatoriamente 5 parcelas de 1x1 m, resultando en un total de 215 puntos de muestreo. Este enfoque, alineado con las mejores prácticas descritas en las guías del SEA (2015) y (2024), asegura una adecuada caracterización de la vegetación en función de la homogeneidad del ecosistema, lo que justifica la elección de distancias mayores entre los puntos de muestreo.

A pesar de que en algunas áreas áridas no se realizaron muestreos directos, los puntos seleccionados fueron representativos de las formaciones vegetacionales y especies de interés en el área de intervención. La distancia de 3 km entre puntos, en este caso, es adecuada para capturar la diversidad vegetal esperada, garantizando una evaluación precisa y representativa del ecosistema.

Consideraciones adicionales:

- **Se destaca la asociación de formaciones vegetales con la humedad atmosférica según la respuesta 7.3 de la Adenda técnica, subrayando la falta de relación directa con las características del suelo.**
- **Se enfatiza la necesidad de fundamentar las decisiones relacionadas con el diseño de muestreo y la ubicación de puntos para garantizar su validez en el estudio.**

La ubicación de los puntos de muestreo y el diseño de muestreo se fundamentaron en un enfoque ecológico que reconoce la relación clave entre las formaciones vegetales y la humedad atmosférica, tal como se destaca en la Respuesta 7.3 de la Adenda Complementaria. En este ecosistema desértico, las formaciones vegetales no solo están determinadas por las características del suelo, sino que también responden a factores climáticos, especialmente la humedad disponible en la atmósfera. Este aspecto es fundamental para la germinación y el desarrollo de especies geófitas, particularmente en un contexto como el del desierto florido, donde la interacción entre el clima y la vegetación tiene un impacto directo sobre la biodiversidad.

El diseño de muestreo estratificado dirigido, que se basa en la selección de formaciones vegetales representativas de las áreas de intervención, permite identificar con precisión las zonas con mayor probabilidad de albergar especies geófitas. En este tipo de ecosistema costero, la distribución de las especies y las formaciones vegetales refleja no solo las características del sustrato, sino también las variaciones en la humedad atmosférica. Por ello, el enfoque centrado en las formaciones vegetales es coherente con los principios ecológicos del área y garantiza que las áreas de intervención sean evaluadas en función de su capacidad para soportar especies asociadas a la humedad atmosférica.

La elección de las formaciones vegetales como unidades de muestreo es más robusta que centrarse exclusivamente en el tipo de sustrato, ya que estas formaciones permiten integrar las influencias climáticas, como la humedad, que son cruciales para la expresión del fenómeno del desierto florido. Además, el análisis complementario de las características del suelo realizado en las zonas de intervención respalda esta decisión y contribuye a la identificación de las áreas más relevantes para el muestreo de flora y vegetación.

En resumen, el diseño de muestreo dirigido hacia las formaciones vegetales es completamente válido y está fundamentado en los principios ecológicos y climáticos que caracterizan el área de influencia del Proyecto. Este enfoque asegura que el estudio sea representativo y permita evaluar correctamente las condiciones para las especies geófitas, especialmente aquellas que dependen de la humedad atmosférica y de la estructura de la vegetación en el contexto del desierto florido caracterizado por la Campaña realizada en 2022.

Sobre 5 módulos de desalinización que pretende realizar el titular:

- **Se requiere la entrega de información faltante en el ANEXO 3.11 sobre la descripción detallada del proyecto de la desalinizadora y sus partes físicas, así como los KMZ de la actividad.**

Al respecto se aclara que la descripción detallada de la planta desalinizadora y sus partes físicas se encuentran en el Capítulo 1 del EIA, correspondiente a la descripción del Proyecto, donde se han presentado las partes, obras y acciones que componen la desalinizadora proyectada. El KMZ actualizado del proyecto se encuentra en el Anexo 1.2 de la Adenda Complementaria presentada e incluye las obras y partes de la planta desalinizadora.

- **Se solicita justificación y definición del área de influencia, la descripción de la desalinizadora, y detalles sobre la pluma y el área de dispersión de la salmuera, verificando la existencia de delimitación y KMZ del área.**

Al respecto cabe aclarar que la descripción detallada de la planta desalinizadora y sus partes físicas se encuentra en el Capítulo 1 del EIA, correspondiente a la descripción del Proyecto.

El área de potencial impacto de la pluma salina ha sido determinada en el estudio presentado en el Anexo 4.4 del EIA. Este Anexo se corresponde con el modelo de vertido de la salmuera e incluye los resultados de la modelación numérica de la dispersión de la pluma salina debido al funcionamiento de los módulos de desalinización del Proyecto. Dichos resultados, se han obtenido a partir de la implementación de diversas herramientas de simulación, las que, en su conjunto, son capaces de representar de manera adecuada el proceso de incorporación del fluido con exceso de sal al medio marino.

La modelación numérica de la dispersión de algún elemento en el medio marino es un proceso complejo y requiere de una correcta selección de herramientas de simulación en función del tipo de efluente que esté en análisis. La forma adoptada en el estudio realizado considera dos modelaciones acopladas. La primera consiste en determinar qué sucede en las cercanías del punto de descarga, la cual es denominada “simulación del campo cercano” y está orientada, principalmente, a estimar los efectos en la vertical, lo que físicamente está dominado por procesos de dilución asociados a la dinámica de la turbulencia de chorro inducida por los difusores o sistemas similares.

Posteriormente, con la vertical estabilizada en su equilibrio de momentum, es decir, el punto dónde la velocidad del efluente se iguala a la del medio receptor, quedando la dinámica dominada por los procesos de advección y difusión, se realiza la modelación para ver su dispersión en planta, la cual es denominada “simulación de campo lejano” y fundamentalmente se ejecuta para estimar la cobertura espacial que tendrá la pluma.

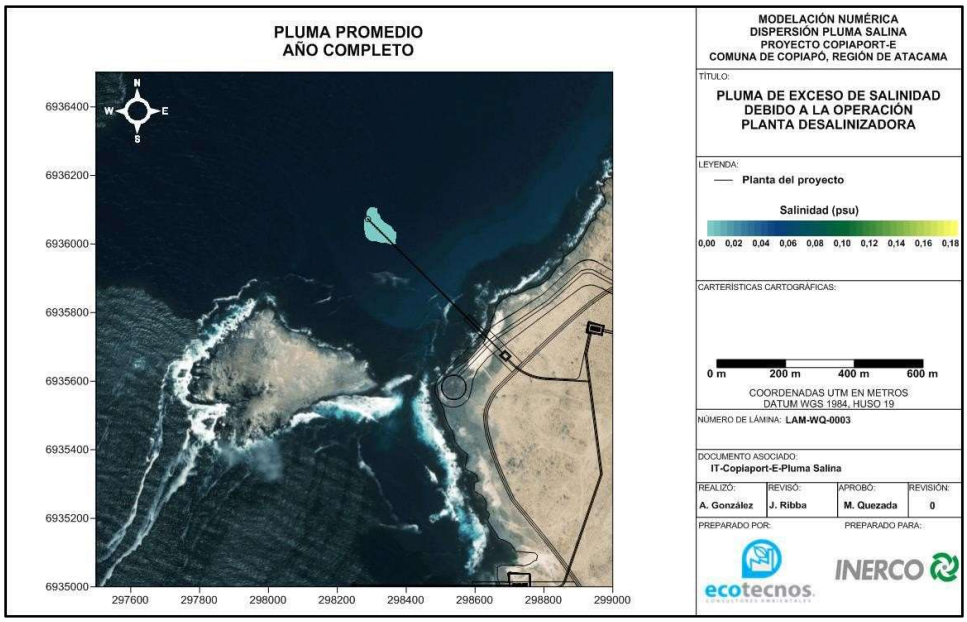
Los resultados obtenidos en este Estudio arrojan las siguientes conclusiones respecto a la cobertura espacial de la pluma salina:

- El alcance horizontal máximo de la pluma en el campo cercano sería 11,13 metros aproximadamente generando a esta distancia un exceso de salinidad de 0,12 psu, lo que resulta un aumento de menos del 0,5 % respecto a la salinidad basal. Se espera que a 0,45 metros se tenga un exceso de salinidad del 10%, mientras que el 5% se alcanzaría a 0,94 metros de distancia desde la descarga, aproximadamente.

- El análisis del campo lejano estima que el máximo incremento de salinidad en el medio receptor tendría lugar durante la estación de invierno con 0,18 psu (menos del 0,5 % de la salinidad basal), siempre acotado a distancias de la descarga menores a 11 m.
- Se obtuvo para la pluma promedio en el análisis de campo lejano, un alcance máximo de 100 m (exceso ~0,01 psu), mientras que la pluma máxima, presentó un alcance de 700 m, aproximadamente (~0,01 psu) y solo 150 m para incrementos sobre 0,05 psu.

La figura siguiente, extraída del Anexo 4-4 del EIA, ejemplifica los resultados obtenidos y como los excesos de salinidad generados por la descarga son muy poco significativos en magnitud y superficie. Esta Figura muestra el alcance hasta donde la descarga salina puede generar excesos de salinidad en el medio de 0,01 psu respecto a los valores basales de salinidad del agua de mar que son de aproximadamente 35 psu.

Figura Pluma de Condición Media y Máximo Exceso de Salinidad. Año Completo



Fuente: Anexo 4-4. Modelo Vertido de Salmuera. Estudio de Impacto Ambiental Proyecto Copiaport-E

De acuerdo con los resultados obtenidos, las características de diseño de los difusores considerados para la descarga al mar en el diseño del proyecto, sumado a la buena dinámica costera presente en el sitio, permiten que el proceso de dilución de la pluma generada por el proceso de descarga sea óptimo, dando lugar que la eventual área de impacto de la pluma salina se limite exclusivamente al entorno inmediato del punto de descarga.

- **Se solicita revelar la eficiencia del proceso de desalinización y el volumen de descarga de la salmuera, considerando estándares internacionales y normativas similares a la experiencia española en el Mar Mediterráneo.**

La eficiencia del proceso de desalinización guarda relación con la cantidad y calidad (sales disueltas) del agua desalada que se produce a partir del agua de mar. De acuerdo a lo informado en la Descripción del Proyecto incluida en el EIA, se proyecta la operación de una planta modular con

capacidad de producir hasta 50 l/s de agua desalada a partir de una captación de hasta 100 l/s de agua de mar. Por tanto, el volumen de descarga de salmuera será de 50 l/s. La desalinización del agua de mar comienza con un sistema de pretratamiento, conformado por filtración por discos (FD) más Ultrafiltración (UF). Tras el pretratamiento, el agua ingresa a un sistema de membranas de ósmosis inversa donde se produce la generando dos corrientes, una de agua desalada (agua producto o permeado) y otra de salmuera (rechazo).

El contenido de sólidos totales disueltos (salinidad) en el agua desalada producida será inferior a 250 mg/l. Es decir, el proceso de desalinización del proyecto permitirá obtener un agua desalada con menos de 250 mg/l de salinidad a partir del agua de mar cuya salinidad es del orden de 35.000 mg/l, lo que significa una eficiencia de reducción del contenido de sales en el agua producto no inferior al 99 % respecto a la salinidad del agua de mar. En resumen, a continuación, se indican concretamente los datos solicitados en la observación:

- Eficiencia del proceso de desalación:

    - 50 l/s de agua desalada por cada 100 l/s de agua de mar captada (50 % de eficiencia de producción de agua desalada).
    - 99 % de reducción del contenido de sales en el agua producto (agua desalada) respecto a la salinidad del agua de mar.

- Volumen de descarga de salmuera: máximo 50 litros por segundo.

Los estudios desarrollados por el Titular para evaluar la dilución y posibles efectos en el medio marino de la descarga de salmuera del proyecto (Anexo 4.4 del EIA) considera la aplicación de estándares internacionales tanto en su metodología como en la referencia de niveles de salinidad respecto a la comparar los resultados.

En la actualidad, Chile no cuenta con ninguna normativa o recomendación de la salinidad en el medio marino que no afecte el comportamiento de los agentes biológicos presente en estos cuerpos de agua, por lo que definir límites operativos y/o de bajo impacto en el medio se torna complejo y usualmente se debe recurrir a normativas internacionales. Para efectos del proyecto, se ha considerado la guía de la Australian and New Zealand Guidelines for Fresh and Marine Water Quality 1992 (ANZECC, 1992), que recomienda un aumento no superior al 5% de la salinidad natural del medio por efectos de la descarga del agua de rechazo proveniente de plantas desaladoras. Se utiliza este valor en consideración a que la versión vigente de esta guía (ANZECC, 2000), no entrega valores límite para la salinidad en ecosistemas marinos, señalando que, en estos ecosistemas, es más probable observar un efecto adverso debido a una reducción en la salinidad más que por un incremento de la misma.

Este criterio del exceso en un 5 % se corresponde con un criterio general internacionalmente aceptado que es igualmente consistente con criterios que se han adoptado para los procesos de autorización de desaladoras en el Mar Mediterráneo en España. Mayores detalles se pueden obtener al respecto en el reciente paper, Evaluación de la dispersión de los vertidos de salmuera para la gestión sostenible de las plantas de osmosis inversa en la costa del Pacífico Sudamericano, publicado en Marine Pollution Bulletin en 20243, desarrollado por investigadores de la Universidad de Playa Ancha de Valparaíso en Chile y la Universidad de Alicante en España.

En dicho paper, se hace referencia a criterios para protección de pastos marinos de alta relevancia ecológico aplicados en España respecto a exceso de salinidad correspondientes a excesos de salinidad

no superiores al 6,5 % de la línea basal en el 5% de las mediciones y del 2,5 % en no más del 25 % de las observaciones.

De acuerdo a los resultados obtenidos en los Estudios realizados, las características de diseño de los difusores considerados para la descarga al mar en el diseño del proyecto, sumado a la buena dinámica costera presente en el sitio, permiten que el proceso de dilución de la pluma generada por el proceso de descarga sea óptimo, dando lugar que la eventual área de impacto de la pluma salina se limite exclusivamente al entorno inmediato del punto de descarga.

Estos resultados son igualmente consistentes con los presentados en el referido paper de 2024, donde se concluye que las condiciones oceanográficas de las costas chilenas, sumado al uso de difusores, favorecen la dilución de las descargas de salmuera en los ecosistemas costeros, mostrando, incluso, que ésta es más rápida que en otras plantas del mundo, ubicadas en otras regiones como, por ejemplo, el Mar Mediterráneo o el Golfo Arábigo.

Para los efectos de succión, se pide información sobre los modelos utilizados, la ubicación del área de captación y la descripción de los modelos de predicción de impacto.

De acuerdo a lo indicado en el Anexo 7.1 Estimación de la pérdida de adultos equivalentes asociados a la captación de aguas marinas de la Adenda del EIA, el Modelo para estimar las pérdidas de adultos equivalentes por succión en la captación de agua del proyecto ha sido el Modelo AEL- ("Adult Equivalent Loss"), propuesto por Goodyear (1978). La información para alimentar el Modelo fue obtenida a partir de la literatura científica disponible, las campañas de estudio de línea de base ambiental marina llevadas a cabo en el área para el proyecto y la información de ingeniería del proyecto.

Los resultados obtenidos indican que aplicando el modelamiento de la captación de plancton para la menor distancia simulada (1,0 m de la captación), y bajo una serie de consideraciones que configuran el escenario más desfavorable la pérdida de adultos equivalentes para anchoveta Engraulis ringens representaría un máximo de 0,004 % de las cuotas anuales de pesca artesanal establecidas por la SUBPESCA para la Región de Atacama; mientras que para la sardina española Sardinops sagax representaría un máximo de 0,082 % de la cuota total anual artesanal de captura autorizada. Lo anteriores se corresponde a valores nada significativos y por tanto se confirma que la ubicación definida para la captación de agua no generará afectación alguna desde el punto de vista una eventual merma de recursos por succión de plancton.

Se busca conocer las estrategias locales de monitoreo con un enfoque proactivo y se plantean preguntas sobre la pluma salina, parámetros de salinidad, acciones en caso de superación, y planes de prevención y contingencia.

El proyecto ha definido un Plan de Vigilancia Ambiental para el medio marino (actualización en Anexo 10.1 de Adenda Excepcional del EIA) que permite el seguimiento de los parámetros ambientales (incluido el monitoreo de la salinidad) durante la fase de operación en el entorno de la zona de descarga de salmuera.

Este Plan considera el seguimiento periódico de los siguientes componentes ambientales en la zona de descarga y su entorno (mayores detalles en Anexo 10.1 Plan de Vigilancia Ambiental de la Adenda Excepcional):

- Columna de agua (**incluyendo entre otros parámetros la salinidad**)
- Sedimentos submareales.
- Comunidades bentónicas submareales de fondo blando.
- Comunidades de fitoplancton, zooplancton e ictioplancton
- Comunidades Bentónicas Intermareales de Fondo Duros
- Comunidades Bentónicas Submareal de Fondo Duros
- Avistamiento de Aves, Mamíferos y Reptiles Marinos

El proyecto cuenta con un Plan de Prevención de Contingencias y de Emergencias que ha sido incorporado en el EIA y actualizado/completado durante el procedimiento de evaluación ambiental en las correspondientes Adendas considerando las observaciones recibidas al respecto.

El fin de este Plan es identificar las situaciones de riesgo o contingencia que pueden afectar el medio ambiente o a la población y describir las acciones o medidas a implementar para evitar que éstas se produzcan o minimizar la probabilidad de ocurrencia.

Dicho Plan incorpora como situación de riesgo o contingencia la eventualidad de la ruptura en tubería de descarga de salmuera de los módulos de desalinización (Tabla 8.4.1 del Plan), para el que se definen en el Plan las medidas a implementar.

El Plan también describe las acciones a llevar a cabo en caso de que se produzca una emergencia, con objeto de controlarla y/o minimizar sus efectos sobre el medio ambiente y/o la población, incluyendo:

- Descripción de los medios de protección para combatir las emergencias.
- Estructura organizativa de respuesta en caso de emergencia.
- Procedimientos de actuación para cada uno de los escenarios de accidentes identificados.
- Mantención del plan de emergencias.
- Plan de capacitación y entrenamiento.
- Primeros auxilios.

El Plan de Emergencia contiene un Protocolo general de actuación en el caso de que eventualmente se pudiera generar una situación de emergencia por eventual rotura de la tubería de descarga salmuera.

La ADENDA COMPLEMENTARIA detalla el plan de prevención en caso de rotura de tubería, incluyendo acciones específicas y monitoreo de la calidad del agua de mar. Se solicita información sobre el monitoreo del efecto de la pluma salina, parámetros de salinidad, acciones en caso de superación, plan de prevención y contingencia, acciones para mitigar el impacto de la salmuera y el plan de seguimiento con medidas de compensación.

Este punto guarda relación con lo respondido en los apartados previos de esta observación, por lo que el contenido que a continuación se aporta es en gran parte repetitivo respecto a lo ya presentado anteriormente.

El proyecto propone implementar un Plan de Vigilancia Ambiental para el medio marino (actualización en Anexo 10.1 de Adenda Excepcional del EIA) para llevar a cabo el seguimiento de los parámetros ambientales (incluido el monitoreo de la salinidad) durante la fase de operación en el entorno de la zona de descarga de salmuera.

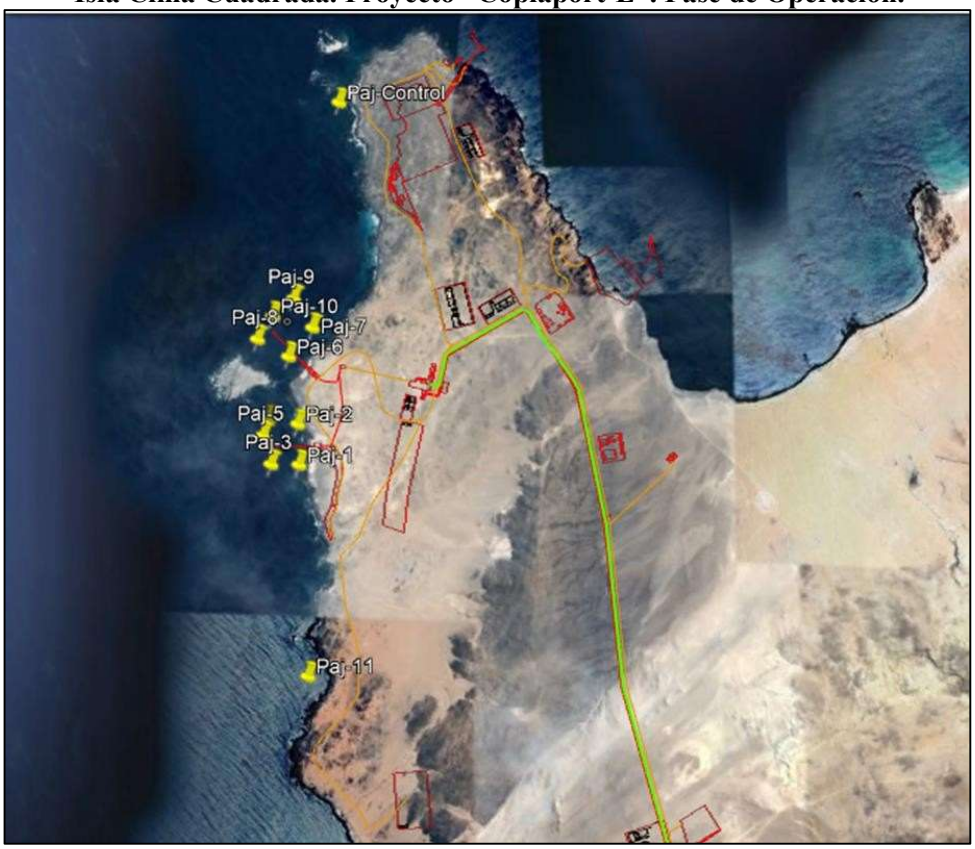
Este Plan de Vigilancia constituye la herramienta adecuada de monitoreo y seguimiento para confirmar que no se generan efectos por la pluma salina en el medio receptor durante la fase de operación del

proyecto. Para ello, el Plan contempla el seguimiento periódico de los siguientes componentes ambientales en la zona de descarga y su entorno (mayores detalles en Anexo 10.1 Plan de Vigilancia Ambiental de la Adenda Excepcional):

- Columna de agua (incluyendo entre otros parámetros la salinidad)
- Sedimentos submareales.
- Comunidades bentónicas submareales de fondo blando.
- Comunidades de fitoplancton, zooplancton e ictioplancton
- Comunidades Bentónicas Intermareales de Fondo Duros
- Comunidades Bentónicas Submareal de Fondo Duros
- Avistamiento de Aves, Mamíferos y Reptiles Marinos

La Figura siguiente, extraída del Plan de Vigilancia Ambiental del medio marino del EIA, ilustra la propuesta de puntos de monitoreo ambiental para varios de los componentes ambientales en la zona descarga de salmuera y su entorno durante la fase de operación del Proyecto.

Figura. Localización de las estaciones de seguimiento de la columna de agua, sedimentos submareales, comunidades macrobentónicas submareales de fondos blandos, comunidades fitoplanctónicas y comunidades zooplanctónicas e ictioplanctónicas. Sector Obras Marítimas Módulos Desalinización, Cercanía Isla Cima Cuadrada. Proyecto "Copiaport-E". Fase de Operación.



Fuente: Anexo 10-1. Plan de Vigilancia Ambiental medio marino. EIA Copiaport-E

De acuerdo a lo informado en el Estudio de Impacto Ambiental (PAS 115 del Anexo 5.3 de la Adenda Excepcional y Anexo 4.4 del EIA), la salinidad esperada para la descarga es de 69,23 psu (69.230 mg/l), valor que corresponde a un exceso del 100% del valor basal medido en el medio receptor. Este

es un valor conservador ya que, considerando que del 100 % del agua de mar que se capta el 50 % se convierte en agua desalada y el otro 50 % se descarga como salmuera, asume que todas las sales que ingresan con el agua de mar son devueltas con la salmuera como si el sistema de desalación tuviera eficiencia de 100 % de separación de sales.

Considerando que el proceso de desalación no agrega sales adicionales a las que ingresan con el agua de mar, la única posibilidad de que se excediera el valor de salinidad indicado en el párrafo anterior; sería que el rendimiento de producción de agua desalada del sistema fuera mayor al 50 % manteniendo la eficiencia de separación en el 100 %. Es decir, que la misma cantidad másica total de sales que ingresa al sistema con el agua de mar retorne en un caudal de descarga menor al 50 % del caudal de agua de mar que ingresa. Esta circunstancia no es factible que ocurra, pues el sistema especificado para el proyecto está diseñado para un rendimiento de producción de agua desalada que no supera el 50 %.

El Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias del Proyecto ha sido presentado íntegramente como parte del EIA (Capítulo 8 del EIA y actualizado en su Adenda 1). El fin de este Plan es identificar las situaciones de riesgo o contingencia que pueden afectar el medio ambiente o a la población y describir las acciones o medidas a implementar para evitar que éstas se produzcan o minimizar la probabilidad de ocurrencia.

Este Plan incluye:

- La identificación de las posibles situaciones de riesgo que puedan afectar al medio ambiente y a la población durante cada una de las fases del Proyecto.
- La definición de las acciones y medidas que permitan prevenir accidentes y/o situaciones de riesgo y medidas que permitan mitigar consecuencias con potencial de causar daños.
- Los protocolos y procedimientos de actuación a seguir ante posibles emergencias, considerando:

    - Descripción de los medios de protección para combatir las emergencias.
    - Estructura organizativa de respuesta en caso de emergencia, indicando los responsables y sus funciones.
    - Procedimientos de actuación para cada uno de los escenarios de accidentes identificados.
    - Mantención del plan de emergencias.
    - Plan de capacitación y entrenamiento.
    - Primeros auxilios,

Tal y como se han indicado anteriormente, de acuerdo a los resultados obtenidos en los estudios realizados y la evaluación de impacto ambiental respecto a la dilución de la descarga de salmuera en el medo marino, las características de diseño de los difusores considerados para la descarga al mar en el diseño del proyecto, sumado a la buena dinámica costera presente en el sitio, permiten que el proceso de dilución de la pluma generada por el proceso de descarga sea óptimo, dando lugar que el eventual área de impacto de la pluma salina se limite exclusivamente al entorno inmediato del punto de descarga, por lo que no espera la generación de efectos sobre el medio marino por la descarga de salmuera.

En consideración de lo anterior, no ha sido necesario definir medidas de mitigación relativas a dicho impacto, adicionales al hecho mencionado de que el diseño del proyecto considera difusores para la descarga al mar de salmuera que facilitan su rápida dilución con las aguas receptoras.

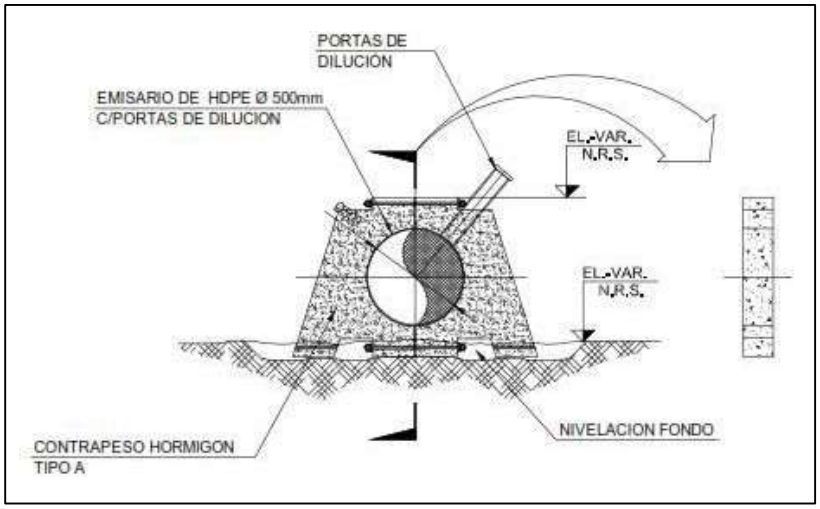
Por la circunstancia ya descrita en el punto anterior, relativa a que los estudios desarrollados concluyen que no se espera la generación de efectos sobre el medio marino por la descarga de salmuera, no ha sido necesario definir medidas compensación relativas a dichos efectos.

Respecto a la implementación de un difusor en los módulos de desalinización, se solicita información sobre el tipo de difusor utilizado y los criterios de selección.

De acuerdo a lo informado en el Capítulo 1 de descripción del Proyecto del EIA y en el PAS 115, el difusor consiste en una cañería de iguales características que la tubería de descarga, pero con portas de dilución (12 portas de dilución en total), las cuales permitirán la descarga del efluente logrando una rápida mezcla con las aguas receptoras, lo que permite minimizar el tamaño y alcance de la pluma salina.

La longitud aproximada del difusor será de 30 m, y se dispondrá igualmente afianzada al fondo marino con contrapesos de hormigón. El difusor estará ubicado aproximadamente a una profundidad de - 26,5 m NRS. Una sección del difusor se presenta en la siguiente Figura tomada el Capítulo 1 del EIA.

Figura. Sección Transversal Difusor



Fuente: INERCO, 2025.

Los principales criterios de diseño de las portas de dilución se orientan a maximizar la dilución en el campo cercano de la descarga, con el fin acotar lo máximo posible al alcance espacial de la pluma salina. Estos son principalmente:

- Distribución del caudal de descarga a través de múltiples portas a lo largo del tramo difusor de modo que la descarga se introduzca en el medo receptor mediante diversos chorros independientes, minimizando la interacción entre ellos en la proximidad al punto de descarga, lo cual facilita la rápida mezcla con las aguas receptoras. Por ello, se han definido 12 portas con salida perpendicular a la tubería de descarga, 6 de ellas en orientación norte y 6 en orientación sur, dispuestas en pares (una de cada orientación) separadas por 7 metros.
- Minimizar el ángulo vertical de salida de las portas de forma que se optimice la mezcla, pero se evite resuspensión de sedimentos. Se ha optado por 30 ° para el ángulo vertical.

- Diámetro de salida de las portas adecuado para obtener velocidad alta de ingreso de los chorros en el medio receptor favoreciendo la mezcla por turbulencia, con límite mínimo en valores aceptables desde el punto de vista de pérdida de cargas hidráulicas en el sistema. El diseño considera diámetro de 50 mm para las portas.

Compromisos ambientales y especies protegidas:

Chile tiene compromisos ambientales relacionados con la conservación de diversas especies de aves, tanto a nivel nacional como internacional. Estos compromisos buscan preservar la biodiversidad y asegurar la supervivencia de especies en riesgo. Bahía Chascos es un lugar privilegiado en cuanto a cantidad y diversidad de especies de aves. Algunas de estas especies mencionadas se encuentran bajo alguna categoría de amenaza, y su conservación está respaldada por leyes y acuerdos internacionales. A continuación, se presentan algunos ejemplos de compromisos y marcos legales:

Convención sobre la Diversidad Biológica (CDB):

- **La CDB es un tratado internacional que Chile ha ratificado. Busca la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se derivan de la utilización de los recursos genéticos.**

Convención Ramsar:

- **Los humedales, por definición son hábitats críticos para muchas de estas especies pueden estar protegidos bajo la Convención Ramsar, un tratado internacional para la conservación y el uso sostenible de humedales.**
- **La Convención aplica una definición amplia de los humedales, que abarca todos los lagos y ríos, acuíferos subterráneos, pantanos y marismas, pastizales húmedos, turberas, oasis, estuarios, deltas y bajos de marea, manglares y otras zonas costeras, arrecifes coralinos, y sitios artificiales como estanques piscícolas, arrozales, embalses y salinas.4 Esto también coincide con la definición de la ley chilena respecto a cuerpos de agua legales: "todas aquellas extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de aguas, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina, cuya profundidad en marea baja no exceda los seis metros" (Ley 21202)**

Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN):

- **Muchas de las aves mencionadas pueden estar catalogadas en la Lista Roja de la UICN, que evalúa el estado de conservación de especies a nivel global. Esto puede influir en las políticas de conservación y protección.**

Acuerdos Bilaterales:

- **Chile puede tener acuerdos bilaterales con otros países para la protección de aves migratorias, como gaviotas, chorlitos y correlimos, que cruzan fronteras en sus rutas migratorias.**

Se solicita al titular detallar cómo cumplirá con estas regulaciones para garantizar la conservación y protección adecuada de las especies mencionadas y sus hábitats en Chile. Además, debe responder a los acuerdos internacionales de conservación, especialmente de especies migratorias.

La lista proporcionada incluye una variedad de especies de aves que se encuentran en Chile. Algunas de ellas son el Somormujo Macachón, Zampullín Plateado, Ostrero Pío Americano, Ostrero Negro Americano, Chorlito Gris, Chorlito Cabezón, Chorlitejo Semipalmeado, Chorlitejo Nivoso, Agachona Chica, Zarapito Trinador, Vuelvepiedras Común, Correlimos Tridáctilo, Correlimos Semipalmeado, Gaviota Garuma, Gaviota Cocinera, Piquero Peruano, Cormorán Biguá, Cormorán Guanay, Pelícano Alcatraz, Bandurria Austral, Zopilote Negro, Aura Gallipavo, Negrito Austral, Chochín Criollo, Chingolo Común, Yal Platero, Avefría Tero, Correlimos Gordo, Correlimos de Baird, Charrán Sudamericano, Martinete Común, Busardo Dorsirrojo, Mochuelo de Madriguera, Minero Común, Remolinera Costera Chilena, Yal Pechinegro, Caracara Carancho, Dormilona Carinegra, Chorlito Chileno, Gaviota Simeón, Cormorán Chuita, Remolinera Chica, Focha de Ligas, Garceta Nívea, Correlimos de Rompientes, Gaucho Serrano, Golondrina Común, Gaviota Pipizcan, Minero Rojizo, Diuca Común, Garceta Tricolor, Minero Gris, Remolinera Fusca, Dormilona Nuquirroja, y Gaviota Cahuil.

El Titular entiende la preocupación respecto a los efectos que pudiera ocasionar el Proyecto sobre la avifauna, es por ello que el Titular desea señalar que el presente Proyecto se ha sometido a evaluación ambiental en conformidad a la legislación vigente, con el objetivo de poder ser llevado a cabo con el máximo respeto por el medio ambiente y la comunidad, minimizando en lo posible los efectos sobre el medio ambiente y haciéndose cargo de los potenciales impactos mediante las medidas de mitigación, compensación y reparación. Es de sumo interés para el Titular garantizar que el Proyecto contribuya de manera positiva y duradera al entorno y a la comunidad.

En relación con el levantamiento de línea de base, se realizó un esfuerzo exhaustivo, considerando todas las componentes ambientales que podrían verse afectadas por las obras del Proyecto, contemplando en la Evaluación de Impactos que dichas obras compartirán a futuro con las componentes ambientales identificadas tanto en la zona de las obras marítimas y sector Puerto, como en todo el trazado de las obras lineales del Proyecto.

La caracterización de la línea de base se ha llevado a cabo por especialistas de este ámbito, los que han aplicado las guías indicadas por el SEA y Organismos del Estado con Competencia Ambiental, sumado a estudios académicos realizados por expertos en las distintas componentes, así como también se aplicó el uso de documentos científicos y normativa internacional cuando se estimó conveniente, esto con el fin de asegurar la representatividad y el contraste de las distintas temporadas del año. En particular, respecto a los temas de preocupación indicados en la observación, se señala lo siguiente.

<u>Fauna terrestre</u>

Respecto a la fauna terrestre que incorpora las aves migratorias, en la presente evaluación ambiental, se identificaron los posibles impactos producto de la implementación de las obras del proyecto durante la fase de construcción sobre el componente Fauna terrestre, impactos que se mencionan a continuación:

- IFT-01: Pérdida de hábitat de fauna de especies en categoría de conservación en Sector Puerto.
- IFT-02: Pérdida de hábitat de fauna de especies en categoría de conservación en Sector Obras Lineales.
- IFT-03: Afectación de aves por aumento de los niveles de presión sonora por actividades del Proyecto.
- IFT-04: Afectación de especies de micromamíferos de baja y media movilidad, Sector Puerto.
- IFT-05: Afectación de especies de micromamíferos de baja y media movilidad, Sector Obras Lineales.
- IFT-06: Afectación de especies de reptiles de baja movilidad, Sector Puerto.
- IFT-07: Afectación de especies de reptiles de baja movilidad, Sector Obras Lineales.
- IFT-08: Afectación de especies de macromamíferos, Sector Puerto.
- IFT-09: Afectación de especies de macromamíferos, Sector Obras Lineales.

De estos nueve (9) impactos identificados, tres (3) se calificaron de magnitud "Alto" (IFT01, IFT-04 e IFT-06), es decir, de carácter significativo, por lo que se establecen medidas. El resto de los impactos se calificaron de carácter "Medio" y "Bajo", es decir, impactos no significativos.

En función de los resultados obtenidos, el Titular propone las siguientes medidas de mitigación para hacerse cargo de los impactos significativos.

- Medida MMC-03: Plan de Rescate y Relocalización en Obras Areales Sector Puerto, asociada a los impactos IFT-01 e IFT-06.
- Medida MMC-04: Plan de Perturbación Controlada Sobre Fauna de Baja Movilidad, asociada a los impactos IFT-04 e IFT-06.
- Medida MMC-05: Capacitación y Educación Ambiental de Fauna Nativa, Incluyendo Restricción de Velocidad de Vehículos, Instalación de Señaléticas y Guías Informativas, asociada al impacto IFT-01.

Adicionalmente, es importante mencionar que se respetarán todas los compromisos y marcos legales señalados en la observación, considerando las medidas definidas anteriormente, lo que permite asegurar la correcta preservación de las avifauna que circulen por el sector del Proyecto.

Tortugas Marinas

En relación con la información proporcionada por el titular, se indica, que se realizó para la evaluación de impactos en biota, y específicamente para el análisis de las tortugas, estudios en condiciones estacionales contrastantes, es decir veranoinvierno, lo cual no resulta representativo en relación al ciclo reproductivo de las tortugas. Asimismo, se menciona que el área donde se encuentran es menor a un 1 Ha, sin distinguir entre estaciones donde aumenta y disminuye la población, si existe una variación, por ejemplo, en épocas de reproducción donde las tortugas se acercan a la playa.

Por otro lado, se indica que existe un impacto en la reproducción de las tortugas marinas, como resultado de las luminarias que utilizará el proyecto. Por lo anterior, se requiere un estudio adecuado sobre los eventuales impactos que, identifiquen las áreas donde depositan las tortugas sus huevos en relación a la ubicación de las obras, medidas de mitigación sobre el aumento en el riesgo de depredación y comportamientos de las tortugas en proyectos similares, específicamente consecuencias.

Tales condiciones suponen una alteración a las tortugas marinas, producto de la modificación de las condiciones basales o esenciales para su subsistencia.

Asimismo, se indica que, en el marco de la operación del proyecto, la probabilidad de ocurrencia del impacto es considerada "improbable" ya que estiman que no coincide con las rutas del proyecto. Se requiere información que justifique de forma clara cuáles son los motivos para afirmar que las tortugas no transitarán por dichas rutas, qué medidas se adoptarán de ocurrir un impacto o de avistar ejemplares en rutas.

- **Se requiere además explicar con mayor claridad el motivo por el cual existe - "*escasa probabilidad respecto de la existencia de la especie dentro del área de propagación sonora proyectada por la emisión de ruidos durante la operación del proyecto*".**
- **Se considera como un impacto de corto plazo el de las tortugas, tras el inicio de la fase de operación, sin perjuicio de lo anterior, resulta complejo definir si en periodo de reproducción impactará del mismo modo que en aquel periodo que no corresponde al de reproducción. Se requiere de un estudio que evidencia las distintas etapas y comportamientos de estos ejemplares.**

En concordancia a los comentarios y análisis realizado por el observante, el titular señala lo siguiente:

En específico para el **análisis de los efectos del Proyecto sobre las tortugas**, efectivamente el titular consideró los resultados de avistamientos de reptiles marinos (Chelonia mydas) de las campañas de monitoreo efectuadas en invierno del año 2019 y verano 2020, campañas donde no se reportaron registro de ejemplares vivos de Chelonia mydas en las estaciones de avistamiento. También se consideraron los resultados obtenidos del estudio realizado en verano e invierno del año 2019 "Estudio de la abundancia de tortugas marinas, algas y pasto marino en Playa Hedionda, y la presencia de cetáceos en el área de Bahía Chascos, III región de Atacama" (presentado en ANEXO 3.13.9 del Estudio de Impacto Ambiental). Dicho estudio aportó información de la detección y cuantificación de tortugas marinas en el sector de Bahía Chascos, mediante el uso de equipos fotogramétricos de operación remota (EFOR). Los resultados de este estudio evidenciaron avistamientos de Chelonia mydas en diferentes fechas del mes de enero del año 2019, con un máximo de 2 ejemplares distintos avistados. En la campaña efectuada en invierno del año 2019 (agosto), los resultados fueron similares a lo registrado en verano del 2019, con avistamientos de 1 a 2 ejemplares por día, siendo el máximo de 2 ejemplares, los identificados como individuos distintos en los avistamientos (ver detalle en Tablas Nº2 y Nº4 respectivamente, Anexo 3.13.9 del EIA).

El titular también ha considerado el estudio complementario en tortugas marinas realizado en el periodo comprendido desde diciembre del año 2019 hasta diciembre del año 2020, denominado "Ámbito de Hogar (Home Range) o desplazamientos locales de tortugas marinas de Caleta Chascos, Región de Atacama, Chile" (adjunto en ANEXO 4-7 ADENDA I). Estudio que permitió determinar los desplazamientos locales de Chelonia mydas en Bahía Chasco, y realizar un análisis espacial por densidades de localización de los ejemplares registrados. Lo anterior, mediante el uso de tecnología satelital (sistema Fastloc GPS combinado con sistema ARGOS-CLS), especialmente diseñado para seguir desplazamientos de tortugas. En aquel estudio, se avistaron 4 ejemplares de Chelonia mydas; no obstante, solo se monitorearon los desplazamientos en 3 ejemplares de tortugas marinas, ya que el otro ejemplar avistado correspondió a un juvenil, que por su reducido tamaño no se le instaló GPS. Cabe destacar que, de los ejemplares monitoreados, en el ejemplar tag N°323 se obtuvieron datos de seguimiento de 1 año calendario (4 estaciones del año, desde dic-2019 a dic-2020). En los otros 2 ejemplares, también se obtuvo datos de desplazamientos, que si bien, lamentablemente no se pudo

llevar a cabo un seguimiento satelital por 1 año, dado que hubo pérdida del transmisor (por factores externos), si se obtuvo información relevante de los desplazamientos.

Cabe destacar, además, que durante primavera (diciembre) del año 2021 se realizó una campaña de Línea de base complementaria (presentada en Anexo 4-4 de la Adenda I). Dentro de los componentes evaluados en aquella campaña, se realizó avistamiento de las comunidades de avifauna en el sector de Isla Cima Cuadrada, en los promontorios rocosos e islotes localizados en Punta Cachos y en el borde NW de bahía Chascos, donde se aprovechó dicho track de navegación para, además, registrar la presencia de ejemplares de Chelonia mydas, en caso de ser avistadas. Del mismo modo, durante la campaña complementaria de Línea de base, realizada en otoño (mes de mayo) del año 2023 (presentada en Anexo 3.2 de la Adenda Complementaria), se realizó la caracterización de avifauna pelágica en toda el área de influencia del proyecto, incluyendo sector de Isla Cima Cuadrada, promontorios rocosos e islotes localizados en Punta Cachos y en el borde NW de bahía Chascos. En dicho estudio, si bien se caracterizó el componente de avifauna, también se aprovechó la instancia y el track de navegación, para registrar la presencia de ejemplares de Chelonia mydas, en caso de ser avistados. En ambas campañas realizadas (primavera del año 2021 y otoño del año 2023) no se registró avistamiento de ejemplares de Chelonia mydas.

Dicho todo lo anterior, el titular considera que sí ha efectuado avistamientos de Chelonia mydas en condiciones estacionales contrastantes, considerando estación de verano, otoño, invierno y primavera.

En particular, el observante indica … "*Asimismo, se menciona que el área donde se encuentran es menor a un 1 Ha, sin distinguir entre estaciones donde aumenta y disminuye la población, si existe una variación, por ejemplo, en épocas de reproducción donde las tortugas se acercan a la playa*". Al respecto se señala que el Proponente consideró para la evaluación del impacto IEM-06 (Alteración del comportamiento de reptiles marinos (tortugas), producto de actividades asociadas a obras marítimas), en las distintas fases del proyecto, la congregación temporal de los ejemplares de Chelonia mydas que habitan principalmente en sector somero de Playa La Hedionda. Es importante aclarar que durante la evaluación del impacto IEM-06 en fase de construcción, en el criterio de "magnitud" en ningún caso el Titular a considerado "que el área donde se encuentran es menor a un 1 Ha", toda vez, que el criterio considerado en aquella ocasión (ver cuadro N°4.3.183 del Capítulo 4 del EIA) donde se asignó una magnitud con categoría 1 "baja" fue definido en función a:

- Los radios de influencia calculados en base a ruidos continuos e impulsivos como resultado de las faenas contempladas en la fase de construcción del Proyecto fueron en todos los casos, inferiores a 1 ha. Lo anterior, se consideró en base al estudio de ruido presentado en el Estudio de Impacto Ambiental (Anexo 4.2 del EIA), donde se concluyó que, durante la faena de hinchamiento de pilotes (ruido impulsivo) el radio de influencia resultó ser de 19 metros. Para la faena de tronaduras submarinas (ruido impulsivo), la modelación realizada arrojó un radio de influencia de 411 metros, y para la actividad de Dragado, correspondiente a una fuente emisora de ruido de tipo continua, se concluyó un radio de influencia de 38 metros.

Se enfatiza que lo anteriormente indicado, se expone con el objetivo de explicar al observante, el contexto del criterio "magnitud" menor a 1 hectárea que fue considerado durante la evaluación del impacto IEM-06 (fase de construcción); no obstante, más adelante se señalan los radios de influencia analizados en función a la guía "Criterio de evaluación en el SEIA: Predicción y Evaluación de impactos por ruido submarino" (SEA 2022), y que son expuestos en el Anexo 7.2 de Actualización del estudio de ruido submarino, en la presente Adenda.

- Por otro lado, si bien se generará resuspensión de sedimentos producto de actividades durante la faena de construcción, estas emisiones son bajas. El uso de cortina antiturbidez durante la ejecución del área del dragado permitirá la contención de la pluma por resuspensión de sedimentos, y la restricción de los flujos hacia el sector donde se congrega temporalmente Chelonia mydas.
- Finalmente, producto de las faenas durante la construcción de las obras marítimas en Sector de Bahía Chascos, se estimó una escasa pérdida de Pasto marino (foliolos aislados, que según categoría de clasificación de evaluación del "criterio magnitud" constituyen una pérdida menor a 1 Ha), criterio que se menciona, considerando que Zostera chilensis constituye un ítem alimenticio para Chelonia mydas.

Sobre la base de lo anterior descrito, el titular en ningún caso ha definido un área de 1 hectárea, como el "área donde se encuentran los ejemplares" de Chelonia mydas; en el contexto que esta área (menor a 1 Ha) fue referida específicamente a los radios de influencia por ruido continuo e impulsivo.

Además, el observante menciona … ***"Por otro lado, se indica que existe un impacto en la reproducción de las tortugas marinas, como resultado de las luminarias que utilizará el proyecto. Por lo anterior, se requiere un estudio adecuado sobre los eventuales impactos que, identifiquen las áreas donde depositan las tortugas sus huevos en relación a la ubicación de las obras, medidas de mitigación sobre el aumento en el riesgo de depredación y comportamientos de las tortugas en proyectos similares, específicamente consecuencias***". En respuesta a lo solicitado por el solicitante, el titular no acoge el estudio solicitado, toda vez que en Playa La hedionda – Bahía Chasco no ocurre la reproducción ni anidación de tortugas marinas. Es importante dejar muy claro, que las tortugas marinas "no se reproducen" en las costas chilenas. En Chile no se ha detectado desde los inicios de la investigación, ninguna playa de anidación de tortugas marinas (Carlos Guerra, SEARCH 2023). Tampoco se sospecha que pudiera ocurrir, salvo especulaciones o deseabilidades sin ningún fundamento serio científico, que habría una posibilidad en Playa o caleta Chipana, un par de kilómetros al Norte de la desembocadura del río Loa. Solo encontraron o registraron tortugas de tamaño juvenil (35 – 40 cm largo caparazón), que según nuestros datos de muchos años de muestreos sistemáticos, corresponden a ejemplares que vienen acercándose a las costas provenientes de su larga estadía en aguas oceánicas, a donde van a quedarse cuando salen las pequeñitas de las playas de anidación en Centroamérica. El entusiasmo de algunos conservacionistas les ha hecho decir que habrían "nacido" (eclosionado) en esa playa. Hemos revisado las condiciones granulométricas de composición de las arenas y registrado sus temperaturas y no corresponden a las mismas variables que tienen sus verdaderas playas de anidación. Todas esas menciones, son especulaciones y deseabilidades (Carlos Guerra, SEARCH 2023).

Descartando lo anterior, lo que tenemos en las costas de Chile, son lugares que pueden considerarse como corredores y lugares de congregación alimentaria temporal. También aquí es necesario enfatizar que desde el punto de vista ecológico o bioecológico si se quiere, los lugares de congregación son temporales, que pueden albergar a las tortugas por períodos cortos, medianos y largos (varios años), pero por ningún motivo son lugares "definitivos" para los ejemplares que los utilizan. Su estadía temporal en estas playas de congregación les permite desarrollar la parte del crecimiento corporal, engorda, o mantención corporal en períodos inter-reproductivos (ejemplares que vienen al Sur luego de haber participado en proceso reproductivo en las playas de anidación). Todos, indistintamente van avanzando hacia el Norte, con distintos tiempos de desplazamientos (meses – años…), para retornar a sus playas de anidación (Carlos Guerra, SEARCH 2023). Sobre la base de todos lo anterior expuesto, se aclara que en el área de influencia del Proyecto no existen "áreas donde las tortugas depositan sus huevos", dado que la reproducción y la anidación de tortugas marinas no ocurre en las costas chilenas. Por otro lado, se destaca, que en el sector de Playa La hedionda, lugar de congregación temporal, donde los ejemplares de Chelonia mydas permanecen la mayor parte del tiempo (según los resultados de Ámbito de Hogar (Home Range) o desplazamientos locales de tortugas marinas de Caleta Chascos,

Región de Atacama, Chile" adjunto en ANEXO 4-7 ADENDA I), no se consideran instalación de luminarias para la operación del proyecto.

El observante indica, … "***Asimismo, se indica que en el marco de la operación del proyecto, la probabilidad de ocurrencia del impacto es considerada "improbable" ya que estiman que no coincide con las rutas del proyecto. Se requiere información que justifique de forma clara cuáles son los motivos para afirmar que las tortugas no transitarán por dichas rutas, qué medidas se adoptarán de ocurrir un impacto o de avistar ejemplares en rutas***". Efectivamente, en la evaluación del impacto IEM-06 en fase de operación del proyecto (Alteración del Comportamiento de Reptiles Marinos (Tortugas), Producto de Actividades Asociadas a Obras Marítimas), el titular a clasificado el criterio de "Certeza" como "Improbable" (ver cuadro N°4.3.194, Capítulo 4 del EIA), definiéndose certeza como el criterio determinado por el grado de probabilidad de ocurrencia del impacto. Este se clasifica bajo cuatro lineamientos: "Cierto", donde el impacto ocurrirá con una probabilidad alta (> 75%), "Probable" el impacto ocurrirá con una probabilidad media (entre 50% y 75%), "Improbable" cuando el impacto ocurrirá con una probabilidad baja (< 50%) y "Desconocido", cuando se requiere de estudios específicos para evaluar su certeza (ver criterios cualitativos de ponderación para la predicción y evaluación de impactos ambientes, en página 7 del Capítulo 4 del EIA).

En consideración a lo anterior, la probabilidad de ocurrencia del impacto fue catalogada como "Improbable", ya que se estima que el impacto ocurra en una baja probabilidad, toda vez, que los registros de los avistamientos de ejemplares de Chelonia mydas durante las campañas de línea de base, denotaron un reducido número de individuos que cohabitan a la vez en un determinado momento. Durante los monitoreos efectuados en invierno y verano del año 2019 (mediante el uso de equipos fotogramétricos de operación remota – EFOR), se determinó 1 a 2 ejemplares de Chelonia mydas avistados por día, siendo el máximo de 2 ejemplares los identificados como individuos distintos en los avistamientos (ver Anexo 3.13.9 del EIA). Durante las campañas de línea de base realizadas en invierno del año 2019 y verano 2020, al igual que durante las campañas complementarias de línea de base realizadas en primavera del año 2021 y otoño del año 2023, no se registraron avistamientos de ejemplares de Chelonia mydas. Por su parte, el monitoreo preliminar efectuado para la captura de tortugas marinas en las cuales se realizaría la instalación del equipo GPS para monitorear los desplazamientos de los ejemplares de Chelonia mydas, y llevar a cabo el estudio "Ámbito de Hogar (Home Range) o desplazamientos locales de tortugas marinas de Caleta Chascos, Región de Atacama, Chile" (adjunto en ANEXO 4-7 ADENDA I), cuantificó la presencia de 4 individuos de Chelonia mydas (3 ejemplares distintos registrados entre los días 10 y 14 de diciembre del 2019, de éstos 2 adultos y 1 ejemplar juvenil que no fue equipado con GPS; además de 1 ejemplar avistado y capturado el 5 de febrero del año 2020). Si bien, el estudio de Ámbito de hogar realizado por SEARCH 2020 permitió conocer, que a pesar de las excursiones esporádicas que realizaron ejemplares de Chelonia mydas (fuera de Playa La Hedionda) la mayor parte del tiempo, estos ejemplares permanecen en Playa La Hedionda, en Bahía Chasco.

También es posible justificar debido a la baja probabilidad respecto de la existencia de la especie dentro del área de propagación sonora proyectada por la emisión de ruidos durante la operación del proyecto, ver Anexo 7.2 del Adenda Excepcional). A su vez, dada la baja probabilidad de que la especie transite por las rutas contempladas en el track de ingreso y salida de naves requeridas para el funcionamiento del proyecto. Además, sobre la base de los avistamientos registrados a la fecha, los que se concentran principalmente, en sector somero de Playa la Hedionda, donde no se contemplan frentes de trabajo del proyecto, ni track de rutas de barcos ni naves menores.

Respecto a lo solicitado por el observante, en que se solicita al titular explicar con mayor claridad el motivo por el cual existe - ***"escasa probabilidad respecto de la existencia de la especie dentro del***

área de propagación sonora proyectada por la emisión de ruidos durante la operación del proyecto" y – "Se considera como un impacto de corto plazo el de las tortugas, tras el inicio de la fase de operación, sin perjuicio de lo anterior, resulta complejo definir si en periodo de reproducción impactará del mismo modo que en aquel periodo que no corresponde al de reproducción. Se requiere de un estudio que evidencia las distintas etapas y comportamientos de estos ejemplares". En respuesta a lo solicitado, no se acoge el estudio solicitado, dado que en Playa La Hedionda, Bahía Chasco y alrededores, los datos a la fecha han reportado ejemplares de Chelonia mydas en estado juvenil y adultos (SEARCH 2019 – 2023), lo que coincide con los resultados en los monitoreos realizados por otros autores (Álvarez-Varas et al., 2017, QARAPARÁ 2020). Y, nuevamente se deja en claro, que las etapas del ciclo de vida de Chelonia mydas de reproducción y anidación, no ocurre en las costas chilenas.

Además, es importante destacar que no se observan efectos conductuales ni fisiológicos en estos ejemplares durante la fase de operación debido al ruido continúo generado. Esto se debe a que el radio sonoro actualizado, en relación con las actividades que superan los umbrales de ruido, no alcanza los niveles necesarios para provocar efectos fisiológicos o conductuales en Chelonia mydas[23]

223. Observante: Ana Magaly Araneda Gaete 4 (Observante 323)

Observación:

- **Existen dudas y observaciones que no se han resuelto con las respuestas del interesado. Favor considerar el documento adjunto.**

Anexo: QARAPARA_OBSERVACIONES___COPIAPORT_E.docx

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

A continuación, se presentan las respuestas a las inquietudes planteadas en el documento anexo:

En el sector puerto se encuentra la iguana chilena y el corredor de atacama, especies de baja vagilidad y vulnerables según la RCA, siendo la primera especie mencionada considerada como un grupo relicto. Estas especies tienen una baja densidad poblacional y al intervenir la zona que habitan se enfrentarían a otros individuos en busca de refugio. Por otra parte, y en términos generales, en el sector puerto se encontraron 48 especies mientras que en obras lineales se

[23] Referencias bibliográficas:

Álvarez-Varas R., Contardo J., Heidemeyer M., Forero-Rozo L., Brito B., Cortés V., Brain M j., Pereira S., & Vianna j. (2017). Ecology, health and genetic characterization of the southernmost green turtle (Chelonia mydas) aggregation in the Eastern Pacific: implications for local conservation strategies. Lat. Am. J. Aquat. Res., 45(3): 540-554, 2017.

QARAPARÁ 2023. Informe complementario sobre biodiversidad e investigación de tortugas marinas en Bahía Chasco, Región de Atacama.

identificaron 24 especies y ésto solo representa el 35.3% de las especies que potencialmente se encontrarán. Si bien el titular detalla el proceso de translocación y el éxito que tendría dicha acción según la información disponible en investigaciones de réptiles, no se tiene en cuenta el cambio de piel del animal, lo cual no tiene sentido, puesto que serán marcados con pintura para ser individualizados. Tampoco se menciona que existirá un seguimiento al tiempo de la relocalización con el fin de corroborar si realmente fue exitosa. ¿Para qué individualizarse si no se considera la recaptura directa de los individuos o un monitoreo de la población?

En relación con lo planteado cabe señalar que el objetivo de marcaje de individuos fue igualmente considerado con el fin se poder contar con una herramienta que permita individualizar a los individuos en los primeros seguimientos a realizar una vez ejecutado el traslado de individuos, pero sin la necesidad de manipulación de esos. Esto permitiría tener una aproximación al éxito de las actividades de relocalización de individuos en sus primeras semanas de traslado.

Cabe si mencionar que no se consideró la recaptura directa de los individuos relocalizados en las campañas de seguimiento, acogiendo así la indicación de SAG Atacama en ORD N° 32 del 15 de enero 2021, donde se indicó: "Cabe señalar que el objetivo de esta medida es "permitir la continuidad biológica de la población afectada, trasladando la mayor proporción de sus individuos", por lo cual la *recaptura de ejemplares relocalizados propuesta por el Titular durante la etapa de seguimiento, se considera una medida no justificada, sumado al estrés que generaría sobre dichos individuos*".

En la consulta ciudadana anterior se presentó lo siguiente: "es importante destacar que, desde un tiempo a la fecha, la zona de bahía chascos es un punto importante y estratégico para la liberación de tortugas marinas provenientes de los diferentes CEREFAS a nivel nacional, donde especies como tortuga verde (Chelonia mydas) y tortuga Olivácea (Lepidochelys olivacea) son las principales especies liberadas en este lugar después de cumplir su rehabilitación. Al ser especies en categorías de conservación, ¿Cómo se solapará este tipo de actividad con el funcionamiento del puerto?" La pregunta no fue respondida, ya que solo se presentan los resultados de SEARCH que indican que las tortugas que ellos monitorean prefieren playa La Hedionda como hábitat, lo cual no quiere decir que las tortugas liberadas sigan el mismo patrón, más si corresponden a otra especie fuera de Chelonia mydas.

En relación con la consulta sobre el uso de Bahía Chascos como un punto estratégico para la liberación de tortugas marinas rehabilitadas, el Titular considera que esta práctica no debería proponerse en este sector por las siguientes razones.

En primer lugar, la tortuga olivácea (Lepidochelys olivacea) es una especie de distribución epipelágica en Chile, lo que significa que habita principalmente en aguas oceánicas y no en áreas costeras como lo hace la tortuga verde (Chelonia mydas). Por otra parte, su alimentación es carnívora, basada en crustáceos y peces, lo que hace que un ambiente predominantemente herbívoro, como Bahía Chascos, no sea un sitio óptimo ni seguro para su liberación.

Otra razón sería una posible exposición de Chelonia mydas a contaminantes ambientales. Si bien Bahía Chascos presenta condiciones adecuadas para la tortuga verde (Chelonia mydas) en cuanto a hábitat, existen estudios previos realizados por ONG Qarapara que sugieren una posible exposición a metales pesados en la zona. Sin embargo, de acuerdo con los antecedentes recopilados por SEARCH Ltda., los valores reportados de metales en tortugas de Bahía Chascos no son los más altos a nivel mundial y están dentro de los rangos observados en distintas latitudes. Adicionalmente, los datos de seguimiento satelital (ver Anexo 4.7 de la Adenda "Estudio de monitoreo satelital de tortugas") muestran que uno de los ejemplares monitoreados realizó desplazamientos hacia las costas de

Chañaral y Huasco, áreas ampliamente documentadas en la literatura como zonas de alta contaminación por metales pesados, lo que sugiere que la exposición a estos contaminantes no se limita exclusivamente a Bahía Chascos.

Se consultó sobre "La presencia de tortugas en el área no es una medida directa de la salud poblacional ni el estatus de esta agregación. Se ha encontrado que en Bahía Chascos los niveles de metales pesados en la sangre de tortugas verdes son los más altos reportados en ésta y otras especies de tortugas marinas en el mundo, lo cual puede deberse a las concentraciones naturales de estos elementos asociado a los sistemas de surgencia aledaños, junto con las elevadas concentraciones de metales pesados de origen antrópico (Álvarez-Varas et al. 2017). Es fundamental que se evalúe este tipo de riesgo asociado a contaminantes generados por el proyecto, ya sea metales pesados, componentes orgánicos (POPs), entre otros". Si bien el titular evaluó el tipo de riesgos asociados a contaminantes generados por el proyecto, solo se considero para Zostera chilensis y para Lessonia berteroana, no se incluyó a Macrocystis pyrifera. Se solicita al titular incluir a Macrocystis, por ser un ítem alimenticio (Contardo et al., 2016)

En concordancia a lo indicado por el observante, el Proponente aclara, que el proyecto no considera la generación de contaminantes, tales como metales pesados, hidrocarburos o contaminantes orgánicos persistentes, como parte de la actividad de operación del mismo; toda vez, que cualquier dispersión de hidrocarburos y otros contaminantes que puedan ocurrir en el ámbito de operación de ambos terminales (Terminal de Graneles Limpios y Terminal Multipropósito) se identifican como un eventual riesgo ante alguna contingencia, incluidos en detalle en Anexo N° 8.1 del EIA "Plan de Contingencia para el Control de Derrames de Hidrocarburos, y Otras Sustancias Nocivas". Las medidas de prevención durante la ejecución del proyecto están dadas de acuerdo a la CIRCULAR DE LA DIRECCIÓN GENERAL DEL TERRITORIO MARÍTIMO Y DE MARINA MERCANTE, ORDINARIO N°A-53/003.

Ciertamente, la principal vía de ingreso de los contaminantes en Chelonia mydas, es a través de los ítems alimenticios que ingieren. No obstante, los contaminantes que pudieran estar presentes en los ejemplares de Chelonia mydas pueden ser incorporado probablemente durante su largo recorrido, y permanencia en las amplias zonas que habita durante su vida, y no sólo durante su estadía temporal en Playa La Hedionda (tiempo de residencia que varían entre cinco y dieciséis meses según Álvarez-varas et al., 2017). Además, las conductas alimentarias de Chelonia mydas cambian en los distintos niveles tróficos que van ocupando de acuerdo con su desarrollo ontogenético (Seminoff et al., 2002).

Relacionado a lo anterior, es importante mencionar que, el titular se ha comprometido con realizar una evaluación del estado sanitario en individuos de Chelonia mydas presentes en Playa La Hedionda - Bahía Chasco, donde como medida directa del estado de salud de los ejemplares, se propone la extracción de muestras de sangre para análisis de metales pesados, hidrocarburos, contaminantes orgánicos persistentes y complementado con un perfil bioquímico tradicional. Esta evaluación se propone realizar sólo una vez al año (para evitar un mayor disturbio en los ejemplares), en estación de verano, en las etapas: previo a la fase de construcción del proyecto, construcción, operación y cierre del proyecto (ver detalles en observación 10.4 de la presente Adenda, y actualización de los compromisos voluntarios CAV-09).

Como se mencionó en la Adenda anterior, durante las campañas de Línea de Base de Ecosistemas Marinos del Proyecto CopiaPort-E (invierno del año 2019 y verano del año 2020) se cuantificaron metales pesados, metaloides e hidrocarburos en tejido de organismos marinos, entre éstos en la especie Zostera chilensis (pasto marino) y Lessonia berteroana (huiro negro) en Bahía Chasco (ver sección 3.13.4.23, páginas 773 – 783 y 790 - 801, Capítulo 3.13 del Estudio de Impacto Ambiental,

Proyecto CopiaPort-E). La cuantificación del contenido de hidrocarburos en muestras de Zostera chilensis, Lessonia berteroana (huiro negro) y otros organismos marinos, reveló ausencia de fracciones livianas y pesadas de hidrocarburos. En todos los casos, las concentraciones de hidrocarburos se registraron bajo el límite de detección de la técnica empleada, es decir <10 mg/kg (ver detalles en páginas 775,776, 793 y 794 de Capítulo 3.13 Estudio de Impacto Ambiental, Proyecto CopiaPort-E).

Por su parte, el estudio de bioacumulación realizado durante la Línea de base concluyó que las especies analizadas en las distintas estaciones de muestreo no mostraron evidencias de bioacumulación de fracciones de hidrocarburos, mientras que sí bioacumularían todos los elementos metálicos analizados, con excepción del mercurio y vanadio, y el cromo (en invierno 2019), respecto a los niveles presentes en las aguas marinas. En huiro negro (Lessonia berteroana) el arsénico y el cadmio serían los elementos más concentrados en los tejidos respecto al medio marino. (sección 3.13.4.23, Capítulo 3.13 del Estudio de Impacto Ambiental, Proyecto CopiaPort-E). Un estudio realizado en tejidos de ejemplares de Chelonia mydas que habitan temporalmente en Bahía Chasco, demostró, mediante técnica de isótopos estables, que esta especie de tortuga tiene una dieta omnívora, y prefiere ítems alimenticios tales como Zostera chilensis, Macrocystis pyrifera y Ulva sp (Contardo et al., 2016), y con menos frecuencia se alimenta de algunos invertebrados como anémonas.

Respecto a Macrocystis pyrifera (huiro flotador), la especie es conocida científicamente por su capacidad de bioacumular y bioadsorción de metales pesados (ej. Walsh& Hunter 1992, Evans & Edwards 2011, Westermeier 2013 para M. integrifolia "Macrocystis pyrifera - morfo integrifolia"). Especie que ha sido registrada en las campañas de línea de base y campañas complementarias, solo en el sector de Bahía Chasco y que constituye banco natural en este sector.

Considerando lo anterior, el titular acoge lo solicitado por el observante, e incluye en el Plan de vigilancia ambiental del Proyecto, la cuantificación de metales pesados, metaloides e hidrocarburos en Macrocystis pyrifera, Zostera chilensis y Ulva sp., en Bahía Chasco; monitoreo que se realizará durante la fase previa a la construcción, en fase de construcción y, en fase de operación del Proyecto. Este monitoreo se suma, a la cuantificación de metales pesados, metaloides e hidrocarburos, que se propone realizar, además en otras especies de macroalgas (ej. Lessonia trabeculata) e invertebrados en Bahía Chascos; junto con las especies consideradas para este monitoreo en el sector Poniente de Punta Cachos, al norte y sur de la Isla Cima Cuadrada (ver detalles en actualización del Plan de Vigilancia Ambiental).

Es relevante destacar, además, que durante las campañas de Línea de Base de Ecosistemas Marinos del Proyecto CopiaPort-E se realizó la caracterización química de los sedimentos de Bahía Chasco. Al analizar las muestras de sedimentos extraídas en áreas cercanas al área de emplazamiento del Terminal Multipropósito y sedimentos provenientes de Playa La Hedionda, cabe mencionar que los resultados arrojaron concentraciones de Hidrocarburos bajo el límite de detección en todas las estaciones de estudio durante invierno 2019 y verano 2020 (ver detalles en Capítulo 3.13 del EIA). En el mismo contexto, durante primavera del 2021 (diciembre) se realizó la caracterización química de muestras de sedimentos extraídas de 7 sectores de Bahía Chasco, con énfasis en el área contemplada para el emplazamiento del Terminal Multipropósito y área de Dragado del Proyecto, donde todas las muestras de sedimentos analizadas presentaron concentraciones de Hidrocarburos, Mercurio, Estaño, Berilio, Selenio, Sulfuro, PCBs y Cromo (VI) bajo el límite de detección de la técnica analítica empleada. El resto de los metales que registraron concentraciones cuantificables en los sedimentos, en su mayoría, presentaron concentraciones por debajo valores ecotoxicológicos de referencia (ver detalles en Estudio Complementario de Línea de Base, primavera 2021 en Anexo 4-4 de ADENDA 1). Por su parte, el Bioensayo de Toxicidad Aguda de los sedimentos marinos

provenientes de estaciones de monitoreo en Bahía Chasco (muestreo realizado en diciembre 2021) no presentaron niveles de toxicidad (ver detalles en Informe Técnico "Bioensayo de Toxicidad Aguda de Sedimentos Marinos" en Anexo 8-1 de ADENDA 1).

Durante las campañas de Línea de Base y campañas complementarias a éstas, se ha caracterizado la Columna de Agua y Sedimentos de Bahía Chasco de manera integral. Se destaca, además, que el Programa de Vigilancia Ambiental del proyecto considera la cuantificación de metales pesados e hidrocarburos, en la columna de agua y sedimentos de Bahía Chasco, y sector cercano a isla Cima Cuadrada, lo anterior, durante la construcción y operación del Proyecto CopiaPort-E, de manera de realizar un seguimiento de estas matrices ambientales.

Finalmente, es pertinente mencionar, que el estudio de "Ámbito de Hogar (Home Range) o desplazamientos locales de tortugas marinas de Caleta Chascos", concluyó que la mayor parte del tiempo los ejemplares de Chelonia mydas permanecen en el sector de Playa La Hedionda en Bahía Chasco. Sólo 1 ejemplar, y de manera puntual registró una excursión excepcional mar abierto hacia el oeste de Punta Cachos (ver detalles en Anexo 4-7 de la Adenda I), no sobreponiéndose en ningún caso, con el área proyectada de dispersión de la pluma salina por la descarga del efluente de los módulos de desalinización, a emplazarse al norte de la Isla Cima Cuadrada (Anexo 4.4 del EIA).

No obstante a lo anterior, cabe recordar, que la operación de la planta desalinizadora considera el uso hipoclorito de sodio para la limpieza de los módulos. El proponente durante la presente Adenda realiza el análisis de "Efectos de la utilización de hipoclorito en las aguas marinas del Proyecto Copiaport-E" (ver informe Técnico), donde se identifica que los ORT (oxidantes residuales totales) y la formación del subproducto derivado de la cloración de agua de mar, resultaría inocuo para los organismos marinos presentes en el cuerpo receptor aledaño de la descarga de la futura planta (ver informe Técnico, en la presente Adenda). En virtud de lo anterior, el titular considera, además, en el análisis mensual del efluente, la cuantificación de cloro residual y trihalometanos en el efluente de descarga. Finalmente, se recuerda que toda descarga de efluente salino al medio, cumplirá y no superará los límites permitidos según el Tabla 5 "Límites máximos de concentración para descarga de residuos líquidos a cuerpos de agua marinos fuera de la zona de protección litoral" Decreto Supremo Nº 90/2001 del SEGPRES que Establece Norma de Emisión para la Regulación de Contaminantes Asociados a las Descargas de Residuos Líquidos a Aguas Marinas y Continentales Superficiales; y, durante la ejecución del proyecto, se consideran autocontroles mensuales que serán reportados a la autoridad correspondiente.[24]

---

[24] **Referencias Bibliográficas**:

Contardo, J., Jáuregui, M., Heidemeyer, M. & R. Álvarez-Váras (2016) First approach of black turtle (Chelonia mydas) trophic ecology in Bahía Salado, northern Chile, using stable isotope analysis. Proceedings of the Thirty-Six Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation. Lima, Perú, March 2016. https://www.researchgate.net/publication/31428226

Evans K., & Edwards M. (2011). Bioaccumulation of copper and zinc by the giant kelp Macrocystis pyrifera. Algae 26(3): 265 -275.

Seminoff J. Resendiz A. & Nichols W.J. (2002). Home range of the Green Turtle (Chelonia mydas) at a coastal foraging ground in the Gulf of California, México. Marine Ecology Progress Series 242:253-265.

Se solicita al titular realizar los estudios ecológicos de las praderas de Zostera chilensis en una fecha de mayor abundancia, como en primavera, considerando la pérdida de biodiversidad y fragmentación del hábitat. Sumada a ello la situación de riesgo de remoción en masa en o adyacente al proyecto, ¿El proyecto puede verse afectado por eutrofización o afloramientos algales masivos?

El titular acoge la observación y respecto a los estudios de praderas de Zostera chilensis señala que durante la evaluación del presente proyecto se han realizado varias campañas en diversas fechas, con el fin de tener registros representativos de distintas estaciones. Las fechas de los estudios de cobertura y biomasa de pasto marino existente en Bahía Chasco son:

- 05 al 08 de enero 2019.
- 28 al 30 de agosto 2019.
- 15 al 16 de enero 2020.
- 17 al 31 de mayo 2023.
- 19 de junio al 19 de julio 2024.

En particular, los resultados del estudio efectuado entre el 19 de junio y 19 de julio del año 2024, donde el proponente realizó una reevaluación de stock directa de las macroalgas huirales Lessonia trabeculata (huiro palo) y Macrocystis pyrifera (huiro flotador), y de la especie Zostera chilensis (pasto marino) se encuentran descritos en la Respuesta 7.9 del Adenda Excepcional.

En relación a la posibilidad de eutrofización o afloramientos algales masivos debido al riesgo de remoción en masa en o adyacente al proyecto, el titular aclara que no se espera que las actividades del proyecto generen eventos de remoción en masa dentro del cuerpo de agua. La remoción en masa se define como un proceso geológico en el que grandes volúmenes de suelo, rocas o sedimentos se desplazan bajo la influencia de la gravedad.

En cuanto a remociones en masa en tierra, el titular destaca que el proyecto seguirá altos estándares de construcción para garantizar la estabilidad de las estructuras y del entorno, minimizando los riesgos geotécnicos y asegurando que no se generen este tipo de eventos. Respecto a posibles remociones en masa dentro del cuerpo de agua, las actividades planificadas en la fase de construcción, como el hincado de pilotes para el terminal de graneles y el muelle de lanzamiento, no presentarán condiciones que puedan desencadenar remociones en masa. En el caso específico del dragado, si bien este proceso implica un desprendimiento controlado del lecho marino, su impacto será espacialmente acotado mediante el uso de una cortina antiturbidez y temporalmente limitado, ya que la actividad tendrá una duración de 4 meses.

Velasco C. (2019). Dinámica estacional de dos poblaciones de pasto marino Zostera chilensis y su relación con las variables físico- químicas de la columna de agua y sedimentos marinos. Tesis. Facultad de Ciencias del Mar y de Recursos Naturales. Universidad de Valparaíso. 100 pp.

Walsh R. & Hunter K. (1992). Influence of phosphorus storage on the uptake of cadmium by the marine alga Macrocystis pyrifera. Limnology and oceanography, 37(7), 1361-1369.

Westermeier R. (2013). Uso de algas pardas de cultivo para la biorremediación del ambiente costero en la Bahía de Chañaral. Informe Final FIC 2011 (33-01-211). Universidad Austral de Chile, 183 pp.

En cuanto a afloramientos algales masivos debido al riesgo de remoción en masa en o adyacente al proyecto, de momento, no hay consenso respecto a si la remoción en masa de sedimentos marinos propende a generar un proceso de eutrofización. Por una parte, hay estudios que sugieren que los sedimentos con alto contenido de carbono inorgánico no tienen un efecto enriquecedor suficiente como para desencadenar una floración algal nociva (Schallenberg & Burns 2004), entre otras causas, debido al efecto compensatorio que tiene el aumento del material particulado en la penetración de la luz en la columna de agua (limitando la productividad primaria; Ogilvie & Mitchell 1998). Otras investigaciones, en cambio, señalan que los sedimentos ricos en compuestos fosfatados o nitrogenados, especialmente aquellos asociados a actividades antropogénicas, pueden estimular la proliferación de fitoplancton o dar lugar a un proceso de eutrofización (Lagus et al. 2007, Sedyaaw et al. 2024), aunque, en general, en periodos de corta duración.

El presente proyecto contempla un Plan de Vigilancia Ambiental para el Medio Marino, cuyo principal objetivo es realizar un seguimiento continuo de las condiciones ambientales antes del inicio de la construcción y durante las fases de construcción y operación. Este plan permitirá verificar el cumplimiento de las normativas ambientales aplicables y detectar de manera temprana cualquier efecto no previsto o no deseado, a fin de aplicar oportunamente las medidas o acciones pertinentes. Como parte de este seguimiento, se llevará a cabo el monitoreo de parámetros clave de calidad del agua, incluyendo oxígeno disuelto y concentración de nutrientes, entre otros, ya que estos factores pueden influir en la ocurrencia de procesos de eutrofización.

Bajo la situación de riesgo de remoción en masa en o adyacente al proyecto, ¿la remoción de vegetación o algas puede incrementar este riesgo? ¿La bahía puede verse afectada por eutrofización o afloramientos algales masivos?

En relación con la preocupación señalada se aclara que no se espera que las actividades del proyecto generen eventos de remoción en masa dentro del cuerpo de agua. La remoción en masa se define como un proceso geológico en el que grandes volúmenes de suelo, rocas o sedimentos se desplazan bajo la influencia de la gravedad.

En cuanto a remociones en masa en tierra, el titular destaca que el proyecto seguirá altos estándares de construcción para garantizar la estabilidad de las estructuras y del entorno, minimizando los riesgos geotécnicos y asegurando que no se generen este tipo de eventos. Respecto a posibles remociones en masa dentro del cuerpo de agua, las actividades planificadas en la fase de construcción, como el hincado de pilotes para el terminal de graneles y el muelle de lanzamiento, no presentarán condiciones que puedan desencadenar remociones en masa. En el caso específico del dragado, si bien este proceso implica un desprendimiento controlado del lecho marino, su impacto será espacialmente acotado mediante el uso de una cortina antiturbidez y temporalmente limitado, ya que la actividad tendrá una duración de 4 meses.

En relación con la posibilidad de eutrofización o afloramientos algales masivos debido al riesgo de remoción en masa en o adyacente al proyecto, el Titular desea indicar que, de momento, no hay consenso respecto a si la remoción en masa de sedimentos marinos propende a generar un proceso de eutrofización. Por una parte, hay estudios que sugieren que los sedimentos con alto contenido de carbono inorgánico no tienen un efecto enriquecedor suficiente como para desencadenar una floración algal nociva (Schallenberg & Burns 2004), entre otras causas, debido al efecto compensatorio que tiene el aumento del material particulado en la penetración de la luz en la columna de agua (limitando la productividad primaria; Ogilvie & Mitchell 1998). Otras investigaciones, en cambio, señalan que los sedimentos ricos en compuestos fosfatados o nitrogenados, especialmente aquellos asociados a actividades antropogénicas, pueden estimular la proliferación de fitoplancton o dar lugar a un proceso

de eutrofización (Lagus et al. 2007, Sedyaaw et al. 2024), aunque, en general, en periodos de corta duración.

El presente proyecto contempla un Plan de Vigilancia Ambiental para el Medio Marino, cuyo principal objetivo es realizar un seguimiento continuo de las condiciones ambientales antes del inicio de la construcción y durante las fases de construcción y operación. Este plan permitirá verificar el cumplimiento de las normativas ambientales aplicables y detectar de manera temprana cualquier efecto no previsto o no deseado, a fin de aplicar oportunamente las medidas o acciones pertinentes. Como parte de este seguimiento, se llevará a cabo el monitoreo de parámetros clave de calidad del agua, incluyendo oxígeno disuelto y concentración de nutrientes, entre otros, ya que estos factores pueden influir en la ocurrencia de procesos de eutrofización.

Según el Anexo 10-2 "Plan de Contingencia para el control de derrames de hidrocarburos, y otras sustancias nocivas" presentado en la Adenda 1 de la evaluación ambiental del Proyecto, específicamente en el acápite 1.4.1.2. Convenios Internacionales Validados por Normativa Chilena Referente a Contaminación, se listan 14 decretos, donde el más actualizado corresponde al año 1995. Existen documentos actuales respecto a esta materia, como el Plan Nacional de Respuesta Ante Derrames de Hidrocarburos u otras sustancias nocivas en el medio ambiente acuático (2020), o la R.E. N°3264. Se solicita al proponente incluirlos.

En relación con la preocupación respecto a los efectos que pudiera ocasionar el Proyecto con derrames de hidrocarburos y otras sustancias nocivas. El Titular aclara que el derrame de materiales, fertilizantes u otras sustancias en cualquier fase del proyecto no es tolerable. Para evitar su ocurrencia se ha determinado una serie de medidas específicas para prevenir cualquier tipo de derrame. Esto incluye protocolos estrictos de manejo y almacenamiento de materiales, así como inspecciones regulares y mantenimiento de equipos.

A pesar de todas las precauciones, el Titular comprende que es vital estar preparados para cualquier eventualidad. Por eso, se ha desarrollado un Plan de contingencia y emergencias para responder de manera efectiva en caso de un derrame. Este plan incluye procedimientos para la contención, limpieza y reducción de los efectos que pudiera ocasionar en el ambiente. Además, el personal que estará a cargo del proyecto estará debidamente capacitado para asegurar una respuesta eficiente.

En la presente evaluación ambiental se ha presentado el Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias del proyecto, cuya versión actualizada se puede ver en el acápite 11.6 del Anexo 11.1 Fichas Resumen del Adenda Excepcional. En dicho plan se identifican los siguientes riesgos o contingencias asociados a derrame de sustancias:

- Derrame de sustancias peligrosas.
- Derrame de residuos peligrosos.
- Derrame de combustible, aceites y/o hidrocarburos al mar.
- Derrame de hormigón en el mar.
- Derrame de fertilizantes en tierra o mar.
- Derrame de harina y/o granos en tierra o mar.
- Derrame de aguas sucias de barcos en el mar.
- Derrame de aguas servidas en tierra.
- Afectación a la vida marina, por derrame al mar durante inyección de hipoclorito de sodio en cámara de captación.

Para cada riesgo o contingencia se han identificado las partes, obra u acción asociada, las acciones y medidas preventivas y de emergencia a implementar y la forma de control y seguimiento de las acciones descritas.

En base a la revisión del D.S. 43/2012, del Ministerio del Medio Ambiente, que establece norma de emisión para la regulación de la contaminación lumínica. ¿Se establecen directrices específicas sobre la luz de las embarcaciones?

Respecto a la consulta realizada, el Titular aclara lo siguiente: el D.S. N° 43/2012 se encuentra derogado desde el 19 de octubre de 2024. No obstante, lo anterior, en dicha norma no se mencionaban directrices específicas sobre la luz de las embarcaciones. La nueva norma, que reemplaza el D.S. N° 43/2012, corresponde al D.S. N° 1/2022, también del Ministerio del Medio Ambiente, al igual que su versión anterior, tampoco entrega directrices específicas sobre la luz de las embarcaciones, por lo que el Proyecto debe cumplir los límites para alumbrado peatonal, vehicular e industrial estipulados en el Artículo 5 del D.S. N° 1/2022.

- En el caso del alumbrado industrial, y en general, en áreas de trabajo en exteriores que utilicen alumbrado industrial no se podrá exceder 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.
- Adicionalmente, en aquellas áreas de trabajo en exteriores que utilicen alumbrado industrial donde no se esté desarrollando ninguna faena, la iluminación deberá mantenerse apagada o contemplar una reducción de al menos un 50% del flujo luminoso instalado.

El Titular señala a continuación el origen de las fuentes lumínicas para cada una de sus fases:

- Fase de Construcción: Las fuentes lumínicas provendrán de las áreas de instalación de faenas, situadas en el Sector Puerto, así como también el acceso a la cantera, los botaderos y frentes de trabajo para la construcción de las obras lineales (línea de transmisión y subestación eléctrica y línea de aducción de agua). La iluminación será con focos LED, alimentados mediante generadores eléctricos.
- Fase de Operación: Las fuentes lumínicas corresponderán a ambos terminales portuarios y exterior de la subestación eléctrica los cuales poseerán luminarias de tecnología LED tipo alumbrado público, montado sobre postes de acero galvanizado. Hacia el interior de los patios de alta tensión de la S/E, habrá luminarias del tipo proyector.
- Fase de Cierre: Las fuentes lumínicas corresponderán a las instalaciones de faenas en el Sector Puerto y frentes de trabajo asociados al desmantelamiento de todas las obras del Sector Puerto y Sector de Obras Lineales. La iluminación será con focos LED, alimentados mediante generadores eléctricos.

Se aclara que el Cuadro 11 contiene todas las obras y/o partes que componen el proyecto tanto en fase de construcción como de operación (ver Cuadro siguiente):

Cuadro Resumen iluminación exterior

DESCRIPCIÓN LUGAR	TIPO	TEMP. COLOR (°K)	POTENCIA	TIPO DE MONTAJE	ENCENDIDOS	ALTURA
FUENTES FIJAS						
Construcción Faena						
Iluminación Faena General	LED	3000	500 W	Estructura/Poste	Manual	Variable
Iluminación Faena zona individual	LED	3000	150 W	Estructura/Poste	Manual	variable
Iluminación Vial						
Iluminación caminos principales	LED	3000	150 W	Poste	Crepuscular	12 m
Iluminación caminos interiores	LED	3000	100 W	Poste	Crepuscular	10 m
Iluminación caminos Caleta	LED	3000	60 W	Poste	Sensor mov.	5,5 m
Areas Industriales						
Estacionamiento camiones Generales	LED	3000	150 W	Poste-torre	Crepuscular	15 m
Estacionamiento camiones Edificios	LED	3000	65 W	Poste	Crepuscular	8 m
Terminal área fertilizantes	LED	3000	65 W	Poste	Crepuscular	8 m
Terminal área graneles limpios	LED	3000	65 W	Poste	Crepuscular	8 m
Terminal área desaladora sector tierra	LED	3000	65 W	Poste	Crepuscular	8 m
Terminal área desaladora sector Mar	LED	3000	60 W	Poste	Sensor mov.	5,5 m
Edificio Administrativo	LED	3000	65 W	Poste	Crepuscular	8 m
Contenedores y carga general	LED	3000	150 W	Poste-torre	Crepuscular	15 m
Contenedores y carga general	LED	3000	65 W	Poste	Crepuscular	8 m
FUENTES MOVILES						
Embarcaciones Mayores	LED					
Remolques menores	LED					
Camiones	LED	3200	30 W	Móvil	Manual	No aplica
Vehículos Livianos	LED	3200	30 W	Móvil	Manual	No aplica

Fuente: INERCO, 2024.

Cabe mencionar que en el Anexo 7.1 de la Adenda Excepcional se presenta una nueva versión del documento “Análisis de Riesgo de Avifauna por fuentes lumínicas fijas y móviles” en donde se incorporan en el análisis de eventual afectación por fuentes lumínicas, al total de especies de avifauna registradas en la línea de base del Proyecto, que eventualmente puedan verse afectado por la operación

del Proyecto, no solo considerando especies con categoría de conservación vigente, sino también otros aspectos de singularidad. Cabe mencionar que en el área de Proyecto no se observó actividad de especies endémicas o que presenten rangos de distribución restringidos. A la vez, no se presentan especies con requerimientos específicos de hábitats para completar sus ciclos reproductivos, y que se encuentren contenidos al interior del Área de Influencia del Proyecto. Todas las especies presentan amplios rangos de distribución, siendo algunas de estas de distribución global. Del total de especies de avifauna registradas en la elaboración de la línea de base del Proyecto, una es considerada como de aquellas sobre las cuales la contaminación lumínica tiene mayor incidencia negativa, y corresponde a Pelecanoides gamotii (Yunco), especie que además es considerada En Peligro (DS N° 79/2018 MMA), por el Reglamento de Clasificación de Especies Silvestres. El resto de especies registradas en el Área de Influencia del Proyecto, y que presentan categorías de conservación vigentes de amenaza (Cuadro N° 3.2 del Anexo 7.1 "Análisis de Riesgo de Avifauna por fuentes lumínicas fijas y móviles, Adenda Excepcional), revisado los antecedentes, no muestran tener especial riesgo de afectación por contaminación lumínica, y sus amenazas están principalmente relacionadas a la intervención directa de sus hábitats reproductivos asociados a las áreas costeras y próximas a estas (islotes).

Revisado los antecedentes sobre el tipo de iluminación específica, que es especialmente nociva para las especies en mayor grado susceptibles de sufrir afectación por contaminación lumínica, se reporta que los espectros más perjudiciales para las aves corresponden aquellos por sobre los 6000°K, asociados a la luz azul. En este sentido, cabe mencionar que el Proyecto contempla un diseño de iluminación ajustado a la norma vigente, y que restringe el uso del tipo de iluminación nociva para la avifauna, por lo cual no se espera que existan efectos adversos para la avifauna relacionados a contaminación lumínica. Se considerarán las indicaciones y recomendaciones que se establecen en la "Guía para la Iluminación Amigable con Aves Marinas en Chile" (2022), en la cual se enumeran una serie de recomendaciones a ser implementadas en áreas industriales destinadas a minimizar la probabilidad de afectación de individuos de avifauna en general, y especies de interés en particular.

Con relación a las fuentes móviles tales como las embarcaciones mayores, estas se estiman en máximo una (1) por terminal al día y de acuerdo a lo señalado en la respuesta 7.6 de la Adenda 2, se considera como medida tanto para embarcaciones menores como mayores, minimizar el uso de luces, usando sólo las que permitan la ejecución de las actividades de carga y descarga en las embarcaciones de forma segura, con la finalidad de minimizar cualquier afectación en el comportamiento de la avifauna. Además, se minimizará el uso de luminarias en el sector de los módulos de desalinización, reduciendo a luces a nivel de piso, que tenga como fin sólo el acceso a ese módulo en caso de ser requerido, durante la noche.

De igual manera, el resto de las fuentes móviles tales como embarcaciones, vehículos livianos y camiones, se minimizará el uso de luces considerando para las luminarias a utilizar por el Proyecto, en su operación, los siguientes criterios de diseño:

- Uso de sensores de movimiento en las iluminarias, de modo que éstas estén encendidas sólo en el caso de la presencia de personal en el sector.
- El tipo de luz de las luminarias debe ser luz LED en el rango amarillo a ámbar, cálida. Las luces LED a utilizar serán del tipo alumbrado público certificados según D.S. N° 1/2022.
- Las luminarias estarán cubiertas y dispuestas de forma de evitar que la emisión de la luz pase por encima de la horizontal del foco, y que vaya hacia el cielo.
- Se evitará la instalación de superficies reflectivas en los sectores donde se instalen las luminarias.

Además, respecto a la contaminación lumínica que podría generar el Proyecto, se aclara que, la luminaria que será utilizada en el Proyecto cumplirá con el umbral de emisión establecido en los Artículo 5° del Decreto 1, que establece la norma de emisión para la regulación de la contaminación lumínica. El Titular informará al Sistema Nacional de Información de Fiscalización Ambiental de la Superintendencia del Medio Ambiente mediante ingreso electrónico al portal del Registro de Emisiones de Transferencia de Contaminantes de la copia del certificado de laboratorio autorizado por la SEC y la cantidad de fuentes emisoras a instalar.

Se menciona que durante la campaña de monitoreo, desarrollada durante el mes de mayo de 2023, "individuos de los recursos Concholepas concholepas y Fissurella latimarginata no fueron encontrados en aquellas transectas submareales ubicadas en el borde oriental de bahía Chascos, por lo que no se logró determinar una evaluación del stock disponible en dicho sector". Sin embargo, se debiera considerar que la fecha máxima de reproducción de Concholepas concholepas es a fines de primavera-verano y su madurez es en febrero y marzo (Bustos y Navarrete 2001 - Manual: el cultivo del loco (C. concholepas). En el caso de Fissurella latimarginata, tampoco se consideró el muestreo en fecha de peak reproductivo o reclutamiento (FIP 2006-54). Se solicita hacer un monitoreo en temporada de abundancia de las especies Concholepas concholepas y Fissurella latimarginata.

A través del proceso de evaluación ambiental, la zona ha sido monitoreada tanto en periodos de baja como alta productividad primaria. En particular, el Estudio de Línea Base (ELB) contó con una campaña en verano (el año 2020), en donde el loco (Concholepas concholepas) y la lapa negra (Fissurella latimarginata) aparecieron en densidades moderadamente altas, sobre todo, en el submareal rocoso de Pajonales (Capítulo 3.13 del EIA). De acuerdo con Castilla (1979), la especie C. concholepas tiene un máximo reproductivo a fines de otoño, lo cual, en parte, también explica la mayor ocurrencia de larvas véliger durante la campaña de septiembre del ELB. No siendo una situación muy distinta en el caso de la lapa (recalcando que ambas especies constituyeron bancos naturales en ambas campañas), en donde es importante enfatizar que el ELB cubrió la periodicidad temporal establecida por la autoridad ambiental (más todavía, si se consideran las subsecuentes campañas adicionales que se llevaron a cabo entre el 2022 y 2024), la cual se debiese mantener para el Programa de Vigilancia Ambiental.

Se menciona la carga total máxima diaria de sedimentos vinculada a comunidades de macroinvertebrados y peces, la cual fija la categoría para definir la calidad de agua en función de la concentración de sólidos suspendidos totales. Esto según un Plan de Implementación para la Reducción de Sólidos Suspendidos en Michigan, programa financiado por la Environmental Protection Agency (EPA) de los Estados Unidos. Sin embargo, no se consideran biocriterios para cada especie o grupo de organismo presente en el cuerpo de agua, que la misma EPA recomienda con el fin de evaluar su calidad (Watershed Academy Web, s.f.). Por lo que se solicita al titular hacer un estudio profundo de resistencia de la comunidad biológica en el área de influencia de oceanografía física, incluyendo las áreas donde se dispersa la pluma de sedimento producto del dragado, vertimiento e hinchamiento. Considerando, además, la GUÍA METODOLÓGICA PARA LA CONSIDERACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL SEIA (2023).

En relación con la solicitud debemos señalar que la normativa vigente establece que los Estudio de Impacto Ambiental (EIA) deben incluir una evaluación integral de los impactos ambientales asociados al proyecto, incluyendo la caracterización de las comunidades biológicas y los efectos potenciales derivados de la modificación de las condiciones ambientales. Sin embargo, el enfoque solicitado, que propone un estudio profundo de la resistencia de cada especie o grupo de organismos

en función de biocriterios específicos, no está contemplado dentro de los lineamientos normativos establecidos por las autoridades competentes.

El EIA debe abordar, entre otros aspectos, los impactos de la calidad del agua y los sedimentos en las comunidades biológicas, pero no se exige una evaluación tan detallada y específica sobre la respuesta biológica de cada especie frente a las variaciones físicas del medio. Además, la Guía Metodológica para la Consideración del Cambio Climático en el SEIA (2023) orienta sobre la integración de criterios climáticos, pero no requiere la realización de estudios adicionales tan exhaustivos en términos de biocriterios específicos para cada organismo.

Por lo tanto, la solicitud de un estudio tan detallado no se ajusta a los requisitos establecidos en la normativa y no es necesario para la evaluación ambiental conforme a las normativas y guías vigentes.

Las tortugas presentan fidelidad a sus sitios de alimentación, lo que también se ha visto por la ONG Qarapara a lo largo de los años, si bien no se puede definir como tamaño poblacional las tortugas pueden pasar gran parte de su vida alimentándose, llegando a ser muy fieles a sus sitios de alimentación (Musick & Limpus, 1997; Schofield et al., 2010; Broderick et al. 2007). Se solicita al titular ampliar sus estudios sobre Chelonia mydas considerando estudios en zonas de alimentación que presenten características similares a las de Bahía Salado[25]

El Titular reconoce la importancia de la especie Chelonia mydas y la conservación de su presencia en la zona de influencia del proyecto. En este sentido, durante la presente evaluación ambiental se han realizado estudios específicos en Bahía Chascos, considerando su potencial como zona de alimentación de la especie. Dichos estudios permiten caracterizar la presencia y actividad de Chelonia mydas en el área evaluada, los que se pueden revisar en el Anexo 3.13.9 del EIA "Estudio de tortugas" y Anexo 4.7 de la Adenda "Estudio de monitoreo satelital de tortugas".

En cuanto a la solicitud de ampliar los estudios a otras zonas con características similares, el Titular considera que no es necesario extender el análisis a áreas que no están dentro del área de influencia del proyecto, ya que el propósito del estudio es evaluar los efectos directos e indirectos del proyecto en la fauna marina.

No obstante, el proyecto ha propuesto el compromiso ambiental voluntario CAV-09 "Estudio de tortugas" permitirá evidenciar el estado de los ejemplares de la especie y detectar cualquier variación en la presencia de la especie. Además, este compromiso voluntario se complementa con el Plan de vigilancia ambiental de Medio Marino, donde se monitorearán los distintos componentes bióticos del medio marino, junto con la caracterización de la columna de agua y sedimentos en Bahía Chasco, que permitirán obtener un seguimiento del estado del ecosistema presente en la Bahía.

Se menciona que "en los reportes históricos y recientes de estudios de abundancia y distribución de las tortugas marinas de Chascos, así como los análisis realizados con los datos disponibles en la literatura, más los generados por el estudio de SEARCH Ltda. dieron cuenta de un reducido número de tortugas marinas en el lugar. De modo que lo que entendemos como población o agrupación o congregación de tortugas en Bahía Chascos indicó valores entre 2 y 5 ejemplares

[25] Broderick, A.C., Coyne, M.S., Fuller, W.J., Glen, F. & B.J. Godley. (2007). Fidelity and overwintering of sea turtles. Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences, 274(1617), 1533-1539. Musick, J. A., and C. J. Limpus. (1997). Habitat utilization and migration in juvenile sea turtles. Pages 137- 164 in P. L. Lutz and J. A. Musick, editors. The biology of sea turtles. CRC Press, Boca Raton, Florida, USA. Schofield, G., Hobson V.J, Fossette, S., Lilley, M., Katselidis, K. & G. Hays (2010) Fidelity to foraging sites, consistency of migration routes and hábitat modulation of home range by sea turtles. Diversity and Distributions 16, 840-853.

presentes en el lugar". Los términos utilizados de población/agrupación/congregación no son sinónimos entre sí, por lo que las conclusiones a las que se llega en la Respuesta 14.18, no están del todo bien. Además, la información es contradictoria, puesto que solo en un terreno de Qarapara (2020) se han capturado hasta 7 individuos, independiente de que estén de paso, siguen utilizando el sitio como una zona de alimentación, lo que puede comprobarse en los informes técnicos entregados a la SUBPESCA a través del número de recapturas. Se solicita al titular aumentar los esfuerzos de captura y aumentar los días de terreno, sobre todo considerando la movilidad de la especie.

Respecto a la solicitud de aumentar los esfuerzos de captura y aumentar los días de terreno, se señala que los estudios históricos y recientes, incluyendo los datos recopilados por SEARCH Ltda., indicaron que la abundancia de Chelonia mydas en Bahía Chascos es baja y fluctuante, con registros de entre 2 y 5 individuos en la zona. Sobre esta base, el esfuerzo de captura se diseñó considerando un tamaño de muestra proporcional a la cantidad de individuos registrados en la bahía. La captura de tres ejemplares representa entre 60% y 100% de la congregación estimada en el área en ese momento. Con lo anteriormente expuesto, se estima que la información obtenida a partir de este esfuerzo de captura es válida para caracterizar el comportamiento y movimientos de la especie dentro del área de estudio. Si bien ONG Qarapara menciona que en su estudio (2020) se registró la presencia puntual de 7 individuos en un período específico, no cambia la tendencia general de baja densidad en la zona y tampoco invalida el esfuerzo ya realizado.

Anteriormente se solicitó al titular explicar cuál normativa utilizó para definir el nivel mínimo de identificación al que se debe llegar en caso de encontrar familias bioindicadoras, sin embargo, la revisión de los taxa pertenecientes a las familias Capitellidae y Cirratulidae, obtenidos en las campañas 2019-2020, se dificultó de obtener individuos completos y con caracteres taxonómicos visibles al momento de la fijación de las muestras, como la probóscide, branquias y quetas, de modo que dicha limitación obstaculizó el cumplimiento de los requisitos que pudiera aplicarse con la individualizada Resolución Externa (SUBPESCA) Nº 3411/06, y, a partir de ello, se dificultó la identificación taxonómica precisa. Se solicita al titular realizar un muestreo nuevo, en el que se realice correctamente la revisión de las taxas para cumplir con la normativa que se incluyó en la adenda.

Al respecto cabe señalar que la técnica de muestreo y análisis de la macrofauna submareal ejecutada en ambas campañas del Estudio de Línea Base se ajusta a las guías del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) para la descripción de Ecosistemas Marinos, incluso de manera previa a la publicación de las mismas, debido a la experiencia del consultor. Asimismo, es importante hacer hincapié de que la citada Resolución Exenta (SUBPESCA) Nº 3411/06 hace referencia a metodologías aplicables para la Caracterización Preliminar de Sitio (CPS), atingente a proyectos acuícolas (y, por tanto, no directamente vinculante a este tipo de Estudios de Línea Base).

En este sentido, pese a las precauciones que se puedan tomar en terreno, existen aspectos intrínsecos del muestreo que pueden dañar, por poco que sea, caracteres claves para la identificación de organismos de cuerpo blando, que viven enterrados en arena (en otras palabras, no existe escenario en donde se pueda asegurar al 100% una identificación de todos los organismos, a nivel de Especie, sin ser dañados en el intento).

Tal como se señaló en la respuesta 14.20 de la Adenda Ciudadana Complementaria, la presunción de que parte de los especímenes de la Familia Capitellidae y Cirratulidae pertenezcan al Género Capitella y Aphelochaeta, respectivamente, deriva tanto de la presencia de algunos rasgos claves en algunos ejemplares de la muestra (no todos), como a la experiencia instalada de que especies de dichos grupos

aparecen con frecuencia en la región de Atacama (esto en base a los trabajos de Ecotecnos en Planes de Vigilancia Ambiental realizados en Huasco y Caldera). Cabe insistir que todo ello sigue siendo suficiente para fundar la idea de que en la zona hay presencia de especies oportunistas, antes de la intervención del Proyecto.

En conclusión y conforme al argumento anterior, se desestima la necesidad de realizar un nuevo muestreo ya que, de volver aparecer estas u otras especies de cuerpo blando, no se puede garantizar que los taxa considerados bioindicadores serán identificados, en su totalidad, a nivel de Especie.

En la Respuesta 14.21 se menciona que "El avistamiento de avifauna pelágica, fue efectuado mediante un transecto de navegación marítima continua, la que fue realizado el día 22 de mayo de 2023 en horario A.M., centrando su objetivo en logra avistar y caracterizar las comunidades de avifauna pelágicas presentes en todo el sector, incluyendo también las aves presentes en la Isla Cima Cuadrada, promontorios rocosos e islotes localizados en Punta Cachos y en el borde NW de bahía Chascos". Sin embargo, para establecer la importancia de un lugar en términos de avifauna, se debe considerar, al menos, realizar una campaña en época reproductiva, ya que realza la importancia de los sitios en su uso como lugar de anidación. Es por ello que, se solicita al titular realizar campañas en época reproductiva.

Se informa al observante que se realizaron avistamientos en el área en época reproductiva y no reproductiva previas a la citada navegación de mayo de 2023, correspondientes a las Campañas de Invierno 2019 (fines de invierno - septiembre), Verano 2020 (enero) y la Campaña Complementaria de Primavera 2021 (fines de primavera - diciembre). En ellas también se efectuó una navegación continua por el mismo sector que el realizado en otoño 2023, incluyendo avistamientos a la Isla Cima Cuadrada, promontorios rocosos e islotes localizados en Punta Cachos y en el borde noroeste de bahía Chascos.

En invierno de 2019 se registraron 30 nidos de yeco (Phalacrocorax brasilianus) en Isla Cima Cuadrada, mientras que en verano de 2020 se registraron 15 nidos de esta misma especie, junto a la observación de 13 polluelos de pingüino de Humboldt (Spheniscus humboldti) en Isla Cima Cuadrada y un polluelo en islote Cachitos. Por estas observaciones, dentro de las conclusiones del Capítulo 3.13 Línea de Base Ecosistemas Marinos para las campañas de invierno de 2019 y verano 2020 se expresa la importancia que tiene Isla Cima Cuadrada desde el punto de vista ecológico, como área de interés y nidificación.

En el caso del Estudio Complementario (primavera 2021), junto a una navegación, se realizó un desembarco en Isla Cima Cuadrada para un recorrido terrestre y así registrar de mejor manera nidos y/o polluelos en este sitio. En esta campaña se registraron nidos de pingüino de Humboldt (Spheniscus humboldti) y de gaviota dominicana (Larus dominicanus), sin huevos, asociado a un monitoreo post eclosión, aunque con registros de juveniles e individuos con plumón de pingüinos de Humboldt caminando por la arena y guarecidos bajo rocas, así como adultos de gaviotas dominicana junto a sus crías descansando. También se registraron plumas de pingüino de Humboldt lo que se asociaría a la muda de su plumaje. Por su parte, desde el mar se avistaron algunos nidos en los islotes ubicados en Punta Cachos (Cachitos, islote Este, islote Oeste), aunque en menor número. Se avistaron dos nidos de gaviota dominicana en el islote Cachitos y un nido de lile (Poikilocarbo gaimardi) en el islote Este, destacando la presencia de juveniles y polluelos de pingüino de Humboldt y polluelos de gaviota dominicana en el Islote Cachitos, siendo este sitio también relevante ecológicamente en cuanto a la reproducción. En las conclusiones de este estudio se relevó la importancia del islote Cachitos y de la isla Cima Cuadrada como lugar de reproducción para el pingüino de Humboldt.

Aunque existe una abundancia baja de Zostera chilensis en el área de intervención del Proyecto (sector terminal multipropósito), la especie sigue siendo sensible a los cambios fisicoquímicos que puedan existir en la bahía, por lo que pueden ver afectadas las zonas con grandes parches, sobre todo considerando el escenario de cambio climático que afecta directamente la biodiversidad marina. Se solicita al titular realizar proyecciones según la GUÍA METODOLÓGICA PARA LA CONSIDERACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL SEIA (2023) y de organismos internacionales para Zostera chilensis.

De acuerdo a las características del Proyecto las proyecciones de la guía metodológica para la consideración del cambio climático en el SEIA y el cruce con la plataforma ARCLIM se analizará la biodiversidad de la fauna y flora que son las presentes en el proyecto. La biodiversidad contempla la perdida de fauna y flora por cambios de precipitación y por cambios de temperatura. A continuación, se presentan los análisis respectivos de la comuna de Copiapó.

a) Biodiversidad

a.1) Pérdida de fauna por cambios de precipitación

Estos mapas describen los efectos adversos sobre la distribución de la biodiversidad de especies animales producto del cambio futuro de las condiciones de precipitación promedio anual en Chile continental. La información se presenta a nivel comunal.

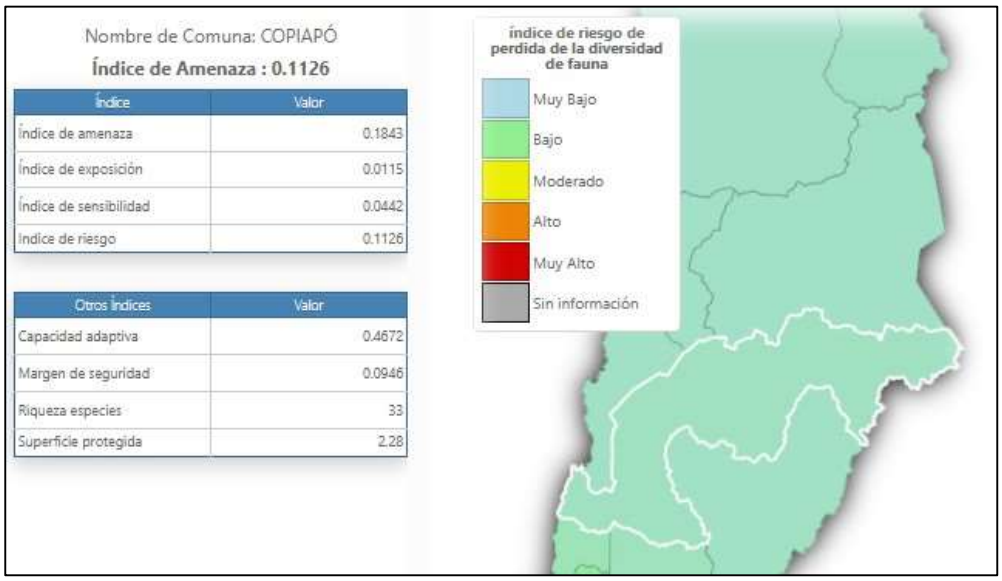


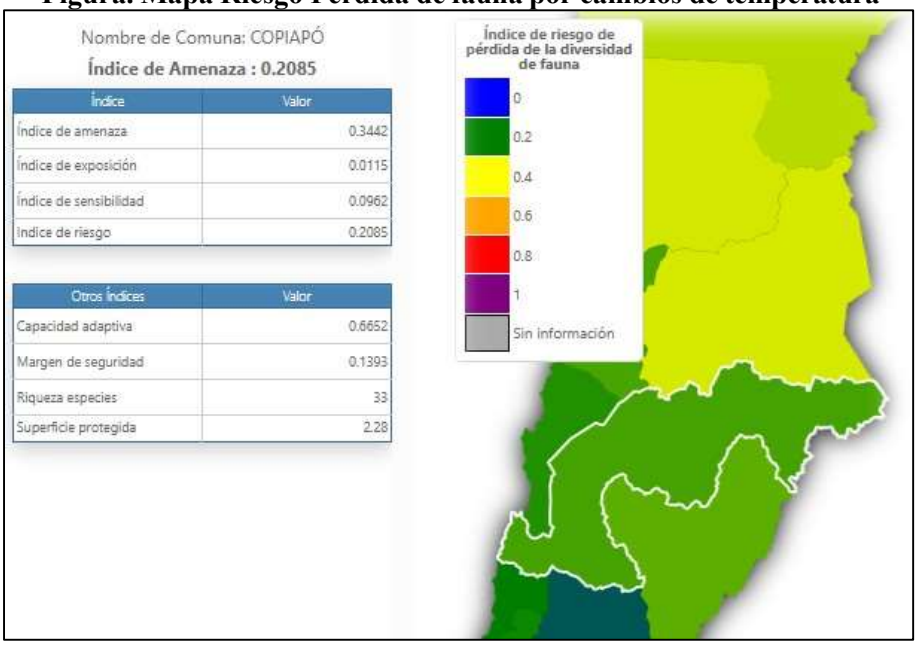
Figura. Mapa Riesgo Pérdida de fauna por cambios de precipitación
Fuente: Arclim, 2025.

Por efectos del cambio climático se proyecta un riesgo Muy Bajo para la pérdida de la diversidad de especies animales producto del cambio futuro en la precipitación media anual en la Comuna de Copiapó.

a.2) Pérdida de fauna por cambios de temperatura

Estos mapas describen los efectos adversos sobre la distribución de la biodiversidad de especies animales producto del cambio futuro de las condiciones de temperatura media anual en Chile continental. La información se presenta a nivel comunal:

Figura. Mapa Riesgo Pérdida de fauna por cambios de temperatura



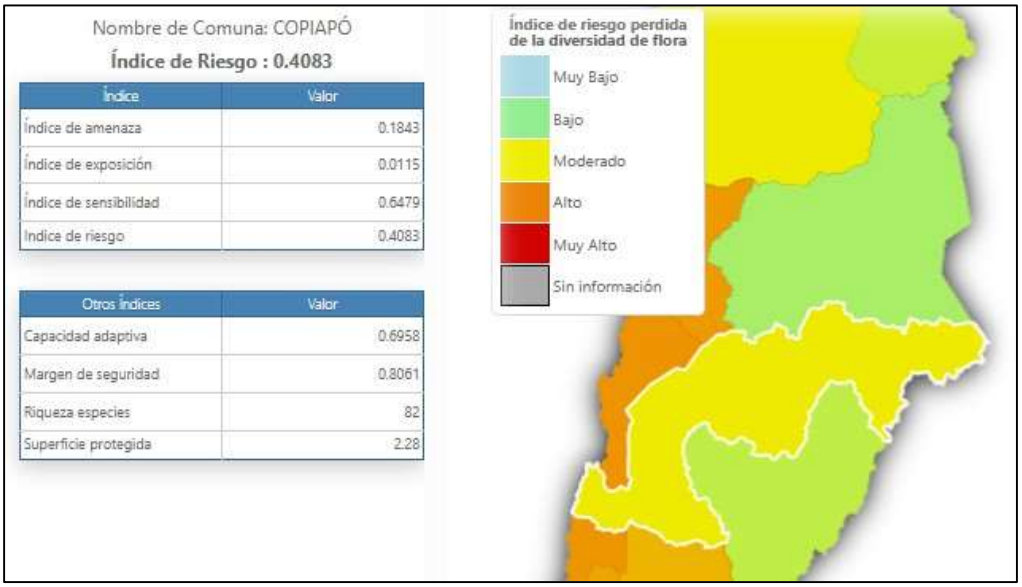
Fuente: Arclim, 2025.

Por efectos del cambio climático se proyecta un riesgo Bajo de la pérdida de la diversidad de especies animales producto del cambio futuro en la temperatura promedio anual en la Comuna de Copiapó.

a.3) Pérdida de flora por cambios de precipitación

Estos mapas describen los efectos adversos sobre la distribución de la biodiversidad de especies vegetales producto del cambio futuro de las condiciones de precipitación promedio anual en Chile continental. La información se presenta a nivel comunal:

Figura. Mapa Riesgo Pérdida de flora por cambios de precipitación



Fuente: Arclim, 2025.

Por efectos del cambio climático se proyecta un riesgo Moderado de la pérdida de la diversidad de especies vegetales producto del cambio futuro en la precipitación promedio anual en la comuna de Copiapó.

a.4) Pérdida de flora por cambios de temperatura

Estos mapas describen los efectos adversos sobre la distribución de la biodiversidad de especies vegetales producto del cambio futuro de las condiciones de temperatura media anual en Chile continental. La información se presenta a nivel comunal:

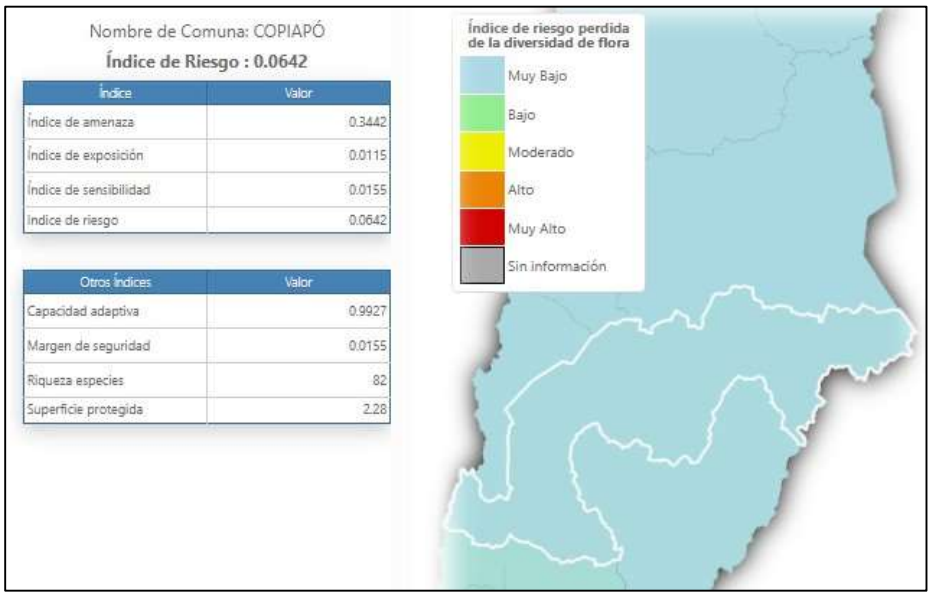


Figura Mapa Riesgo Pérdida de flora por cambios de temperatura

Fuente: Arclim, 2025.

Por efectos del cambio climático se proyecta un riesgo Muy Bajo de la pérdida de la diversidad de especies vegetales producto del cambio futuro en la temperatura promedio anual en la Comuna de Copiapó.

La respuesta 14.52 presenta una contradicción en cuanto al uso del hábitat de Chelonia mydas. Por un lado, el titular indica que "la mayor parte del tiempo, los individuos monitoreados se encuentran en Playa La Hedionda - Bahía Chascos". Sin embargo, más adelante se menciona que hubo un ejemplar (tag 323) que realizó salidas y recorridos costeros extensos de más de 100 km hacia el Norte o hacia el Sur, lo cual es un comportamiento normal para estas especies. Además, no se proporciona una respuesta satisfactoria a la observación que plantea: "En el anexo, se comenta sobre la distribución de pasto marino y algas realizado por SEARCH Ltda. ¿Dónde se encuentran esos resultados para hacer afirmaciones con respecto al uso de hábitat de las tortugas marinas en relación con la flora marina?". Aunque se presenta información sobre la cobertura del pasto marino, no se establece un vínculo claro con el uso del hábitat por parte de las tortugas marinas. Por lo tanto, se solicita al titular que profundice en su respuesta, abordando el rol ecológico de las algas y el pasto marino en el hábitat de las tortugas marinas.

El Titular aclara que no existe una contradicción en la descripción del uso del hábitat de Chelonia mydas en Bahía Chascos. Se desprende del monitoreo que, por una parte, Playa La Hedionda - Bahía Chascos es una zona de permanencia frecuente para los individuos monitoreados, lo que sugiere que es un área utilizada para alimentación o descanso. Por otra parte, el ejemplar identificado con tag 323 mostró movimientos costeros extensos de más de 100 km al Norte y al Sur, lo que es consistente con el comportamiento migratorio y exploratorio de la especie, sin que esto implique que Chelonia mydas dependa exclusivamente de Bahía Chascos o que haya una población residente estable en la zona. Lo anterior indica que ambos patrones son complementarios y no contradictorios, ya que las tortugas pueden utilizar Bahía Chascos como un sitio recurrente mientras también realizan desplazamientos más amplios en busca de alimento y condiciones ambientales favorables.

Respecto a la relación entre Chelonia mydas y la disponibilidad de pasto marino y algas en Bahía Chascos, el estudio realizado por SEARCH Ltda. caracterizó su distribución de estas últimas en la zona. Los resultados específicos sobre la cobertura y ubicación de estos hábitats pueden encontrarse en el Anexo 3.13.9 del EIA. En este documento se sugiere a Zostera chilensis como uno de los ítems alimentarios posibles de importancia para Chelonia mydas, y destaca además a la especie Ulva sp., como fuente potencial alimentaria para las tortugas marinas presentes en el sector (siendo Ulva sp un recurso más permanente y estable en el tiempo en este sector). Se reconoce la importancia ecológica de la pradera de Zostera chilensis, que, entre otros roles, es relevante por albergar diversos taxa de macroinvertebrados, se reconoce como un área asociada a la alimentación de ejemplares de la especie Chelonia mydas en el sector de Playa La Hedionda (Brito et al., 2014, Brito 2016, ONG Qarapara, Álvarez -Varas et al., 2017, entre otros).

En la respuesta 14.54, el titular hace mención a Chelonia mydas, señalando que "Aunque deambulen por las costas o exploren períodos prolongados en una misma localidad, tarde o temprano seguirán su ciclo". Parte de su ciclo es "deambular" por periodos largos una misma localidad, en ello consiste la búsqueda de alimento para la especie. Es esencial considerar la importancia de las zonas de alimentación, como han señalado diversos estudios (Musick & Limpus, 1997; Schofield et al., 2010; Broderick et al., 2007). Es crucial tener en cuenta que parte de las rutas de migración de las tortugas coincide con las rutas marítimas utilizadas por las naves, como se evidencia en el informe del proponente, donde se menciona que "mientras

algunos individuos (tag N°322 y 324) se mantuvieron permanentemente dentro de un área acotada, hubo un ejemplar (tag 323) que realizó salidas y recorridos costeros extensos de más de 100 km hacia el Norte o hacia el Sur". Por lo tanto, es posible que exista un impacto potencial. En consecuencia, se solicita al titular profundizar en los estudios de playas de alimentación fuera de Chile que presenten similitudes con las características de la Bahía, además de utilizar los términos adecuados, ya que la información proporcionada presenta contradicciones.

Además, considerando el análisis de detección fotográfica descrito en el informe, donde se establece que "se analizó la capacidad de detección fotográfica sobre el mar, considerando que ejemplares de tortugas buceando a 2 - 3 metros de profundidad son perfectamente detectables programando los recorridos en condiciones de mar aceptables", se sugiere al titular emplear drones para complementar la detección de tortugas en el mar. Se argumenta que esta metodología es más completa que la detección fotográfica sobre el mar, como han demostrado investigaciones previas (Mandujano et al., 2017; Schofield et al., 2019)[26].

Respecto a la solicitud de profundizar en los estudios de playas de alimentación fuera de Chile con características similares a la bahía, el Titular considera que no es necesario extender el análisis a áreas que no están dentro del área de influencia del proyecto, ya que el propósito del estudio es evaluar los efectos directos e indirectos del proyecto en la fauna marina.

No obstante, el proyecto ha propuesto el compromiso ambiental voluntario CAV-09 "Estudio de tortugas" permitirá evidenciar el estado de los ejemplares de la especie y detectar cualquier variación en la presencia de la especie. Además, este compromiso voluntario se complementa con el Plan de vigilancia ambiental de Medio Marino, donde se monitorearán los distintos componentes bióticos del medio marino, junto con la caracterización de la columna de agua y sedimentos en Bahía Chasco, que permitirán obtener un seguimiento del estado del ecosistema presente en la Bahía, y hábitat en el cual habitan los ejemplares de Chelonia mydas.

El titular señala que, en el contexto de monitoreo asociado al CAV-09 "Estudio de tortugas", según lo que señaló en la Respuesta 17.11 de la Adenda, se considera la inspección visual como método principal de detección de presencia de tortugas. No obstante, lo anterior, el uso de drones es un método complementario, entre otros, que se utilizara para estos fines.

El titular presenta en la respuesta 14.72 que: "los reportes históricos y recientes de estudios de abundancia y distribución de las tortugas marinas de Chascos, así como los análisis realizados con los datos disponibles en la literatura, más los generados por el estudio de SEARCH Ltda. dieron cuenta de un reducido número de tortugas marinas en el lugar. De modo que lo que entendemos como población o agrupación o congregación de tortugas en Bahía Chascos indicó valores entre 2 y 5 ejemplares presentes en el lugar. Por ello, se diseñó equipar a cuatro ejemplares con aparatos de seguimiento". Se solicita enfocar sus conclusiones en otros estudios, no solo los que se vieron en un número de campañas acotadas, en un número de días acotados, ya que de esta forma el esfuerzo de avistamiento fue el menor (CPUE) y no es representativo de la agregación en Bahía Salada; esto último considerando lo expuesto en la respuesta 14.112: "Por su parte, respecto al tamaño poblacional de ejemplares avistados en sector de Playa La Hedionda en Bahía Chasco, se precisa que la población, agrupación o congregación de tortugas en Bahía Chasco ha revelado la presencia de un máximo de 5 ejemplares presentes en el lugar.

[26] Mandujano, S., Pazmany, M., & Rísquez-Valdepeña, A. (2017). Drones: Una nueva tecnología para el estudio y monitoreo de fauna y hábitats. Agroproductividad. 2017; 10: 79–84., 10(10), 79-84. Schofield, G., Esteban, N., Katselidis, K. A., & Hays, G. C. (2019). Drones for research on sea turtles and other marine vertebrates–A review. Biological Conservation, 238, 108214.

Los resultados de las campañas efectuadas por SEARCH en enero y agosto 2019 (Anexo 4.9 presentado en Estudio de Impacto Ambiental) indican avistamientos de un máximo de dos ejemplares de Chelonia mydas por día". Considerando que en terrenos de la ong Qarapara se han capturado hasta 7 individuos en 8 días de avistamiento (informes SUBPESCA, 2020 y 2021)

Si bien las campañas realizadas por el Titular abarcaron un número acotado de días, la información obtenida es coherente con estudios previos, donde los registros indican una presencia reducida de individuos en la zona. En las campañas de 2019, los máximos avistamientos diarios fueron de dos ejemplares por día, lo que refuerza la tendencia de baja abundancia en la bahía.

En relación con los estudios de ONG Qarapara, donde se reporta la captura de hasta 7 individuos en 8 días de avistamiento, es importante considerar que, la presencia de un mayor número de individuos en una campaña específica no implica necesariamente una población residente estable, ya que Chelonia mydas es una especie altamente móvil. Por otra parte, los datos históricos y los estudios realizados para la evaluación ambiental no han reportado una congregación permanente mayor a la observada en las campañas del Titular. Dado lo anterior, se señala que el esfuerzo de monitoreo realizado por el Titular es representativo de la información disponible hasta la fecha y ha permitido caracterizar la presencia de la especie en Bahía Chascos. No obstante, en el marco del Compromiso Ambiental Voluntario CAV-09 "Estudio de tortugas" y el Plan de Vigilancia Ambiental, se continuará con el seguimiento de la especie para evaluar posibles variaciones en su presencia a lo largo del tiempo.

El titular menciona el compromiso ambiental voluntario CAV-09 "Estudio de tortugas" que establece como objetivo "mantener el hábitat de distribución de las tortugas", sin embargo, lo que se describe es un monitoreo no invasivo de tortugas. Se solicita nuevamente especificar y clarificar la descripción de este compromiso, asociándolo al comportamiento natural sobre esta especie dependiendo de las diferentes estacionalidades de nuestro país.

El titular señala que el compromiso ambiental voluntario CAV-09 "Estudio de tortugas" efectivamente se trata de un monitoreo no invasivo de tortugas. La descripción de este compromiso se mantiene respecto a lo ya presentado, lo que se puede revisar en el Anexo 12.1 Compromisos Ambientales Voluntarios del Adenda Excepcional. En relación al objetivo establecido para dicho compromiso, "mantener el hábitat de distribución de las tortugas", según lo señalado en la Respuesta 17.11 de la Adenda, se modificó el objetivo de CAV-09, siendo el nuevo objetivo el siguiente: "Verificar la permanencia en el sector de la comunidad de tortugas marinas en el sector de playa La Hedionda", el cual tiene relación con que el monitoreo preventivo permitirá detectar cambios en la presencia y uso del hábitat por parte de la especie, lo que ayudará a identificar patrones de comportamiento sin afectar a los individuos. Este monitoreo permitirá evaluar si existen factores externos que puedan influir en la permanencia o tránsito de las tortugas en la zona. Se podrán identificar tendencias en la presencia de tortugas marinas y su posible interacción con el entorno del proyecto, asegurando que su hábitat no se vea afectado por las actividades previstas.

El proyecto propone un enfoque de monitoreo no invasivo que incluye censos costeros y aéreos de tortugas marinas desde embarcaciones. Sin embargo, no se aborda la solicitud de ajustar el uso exclusivo de drones y la evaluación del estado de salud de las tortugas marinas. Se solicita al titular realizar estas evaluaciones utilizando metodologías adecuadas y exclusivamente a cargo de científicos y médicos veterinarios con experiencia certificada en el manejo de la especie. Además, se sugiere que los censos se realicen de acuerdo con las dinámicas de alimentación y descanso de las tortugas marinas en las diferentes estaciones del año, y se destaca

que un censo de 4 horas es insuficiente para obtener datos precisos, dado el tamaño de la congregación.

En el contexto de monitoreo asociado al CAV-09 "Estudio de tortugas", señala que dicha actividad será llevada a cabo por personal idóneo para este fin. Respecto a la sugerencia de que los censos se realicen de acuerdo con las dinámicas de alimentación y descanso de las tortugas marinas en las diferentes estaciones del año, y que un censo de 4 horas es insuficiente para obtener datos precisos, el titular señala que las 4 horas de observación pueden programarse en distintos momentos del día para abarcar diferentes condiciones ambientales y de actividad de las tortugas, lo que permite maximizar la probabilidad de avistamientos y obtener una caracterización representativa del comportamiento de las especies monitoreadas.

En la respuesta 14.104 se detallan las acciones que el personal debe llevar a cabo en caso de accidentes que involucren fauna silvestre, siguiendo los lineamientos establecidos en la Respuesta 9.3 de la Adenda Complementaria. Estos procedimientos formarán parte de la inducción que se realizará periódicamente al personal antes de iniciar las diferentes fases del proyecto. La capacitación será impartida por un profesional médico veterinario competente y con experiencia en esta área. Sin embargo, algunas acciones específicas no están completamente claras, como se mencionará a continuación.

- **"Completar la ficha de registro de incidente". En la ficha se solicitan datos tales como el estado reproductivo del individuo, sexo, entreo otros. Se solicita que exista un profesional que tenga las competencias suficientes para poder definir estos parámetros, puesto que, por ejemplo, el dimorfismo sexual no está presente en todas las especies. Es posible que no baste solo con una capacitación para ello.**
- **"Si el animal estuviese herido, personal de medio ambiente lo evaluará y coordinará su traslado a un centro de rescate validado por el SAG en coordinación con la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (SUBPESCA) Región de Atacama". ¿Quién manipulará al animal? independiente que sea personal de medioambiente, debe ser un especialista en manejo de fauna silvestre. Además, SUBPESCA no interfiere en la coordinación de traslado, esto lo realiza SERNAPESCA.**
- **"Los ejemplares afectados sólo serán manipulados por profesionales capacitados para tal efecto". No basta con ser capacitado, solo el médico veterinario puede manipular animales en caso de estar afectados.**

Respecto a los temas observados, el titular desea señalar lo siguiente: La ficha de registro de incidentes será completada por un profesional competente, como un veterinario o un biólogo, quienes están capacitados para definir los parámetros requeridos. En caso de heridas, el titular rectifica lo señalado anteriormente e indica que el personal de medio ambiente evaluará al animal y coordinará su traslado a un centro de rescate validado por el SAG, en colaboración con SERNAPESCA Región de Atacama. En cuanto a la manipulación de ejemplares afectados, solo un médico veterinario estará autorizado para intervenir, ya que su conocimiento especializado es fundamental para la evaluación y tratamiento de enfermedades o afecciones físicas, como heridas. Asimismo, la participación de un biólogo con formación en ecología resulta relevante, ya que aportaría información valiosa sobre las interacciones de las tortugas con otras especies (como epibiontes y parásitos), así como sobre posibles implicaciones toxicológicas que puedan afectar tanto a los ejemplares como a su hábitat de origen.

En la respuesta 14.98 sobre "Capacitación y Educación Ambiental a Trabajadores Respecto al Cuidado y Conservación de Especies de Flora y Vegetación" se menciona que "durante la fase de operación, en la inducción que reciban todos los trabajadores que ingresen a trabajar en el

proyecto se les recalcará dicha indicación, complementada con información referente a cuidado y conservación de especies de flora y vegetación". Se solicita al titular definir e indicar con qué periodicidad se realizarán estas jornadas a lo largo de la vida útil del proyecto, puesto que los trabajadores seguirán transitando por sitios de relevancia ecológica, como lo es el desierto florido.

En relación con la observación se aclara que las capacitaciones se realizarán anualmente y en caso de que ingresen nuevos trabajadores se le realizará la capacitación en cuanto ingrese a dependencias del Proyecto.

El proponente plantea "Por ejemplo, para el Chungungo (Lontra felina) la revisión bibliográfica no evidencia resultados de experiencias in situ de ahuyentamiento, pero se propone en base a los antecedentes encontrados para otros mamíferos marinos, sistemas de ahuyentamiento efectivos, como el estímulo auditivo, por medio de sonidos de depredadores tope (Orcas principalmente)". Se solicita buscar, al menos, medidas de ahuyentamiento en otras especies de nutria, ya que anatómicamente una orca y un chungungo son distintos, por ende, podrían presentar diferentes comportamientos.

En atención a lo indicado por el observante "Por ejemplo, para el Chungungo (Lontra felina) la revisión bibliográfica no evidencia resultados de experiencias in situ de ahuyentamiento, pero se propone en base a los antecedentes encontrados para otros mamíferos marinos, sistemas de ahuyentamiento efectivos, como el estímulo auditivo, por medio de sonidos de depredadores tope (Orcas principalmente)", se debe aclarar que este texto indicado en la respuesta 12.5 presentada en la Adenda Complementaria hace mención a los ejemplos de los ahuyentadores mencionados por otros autores en la revisión bibliográfica, y en ningún caso se refiere a la medida a implementar en la ejecución del actual proyecto. En la respuesta 12.5 de la Adenda Complementaria desde donde se extrajo el citado párrafo, se menciona que el proponente descarta incluir cualquier tipo de ahuyentadores visuales o acústicos en las especies hidrobiológicas presentes en el área de influencia del proyecto, en especial en las especies Chelonia mydas, Lontra felina y Spheniscus Humboldt.

Lo anterior, dado que se debe respetar la condición fisiológica de los individuos y ser lo menos invasivo, minimizar en lo posible el estrés para los individuos, y asegurar aspectos bioéticos de trato animal y dado que para el Chungungo (Lontra felina).

El titular no acoge lo solicitado por el observante… "se solicita buscar, al menos, medidas de ahuyentamiento en otras especies de nutria, ya que anatómicamente una orca y un chungungo son distintos, por ende, podrían presentar diferentes comportamientos" toda vez que en la respuesta de la observación 12.5 de la Adenda Complementaria el Titular descarta el uso de ahuyentadores acústicos y visuales en Lontra felina, dado que, en base a la búsqueda y revisión de antecedentes bibliográficos de experiencias al respecto, no existe información robusta y fundada de ahuyentadores visuales exitosos para los grupos de interés, más aún, antecedentes que respalden el éxito de las acciones de ahuyentamiento mediante ahuyentadores acústicos, que sean eficientes, y que no causen un mayor daño ni estrés adicional en los ejemplares. Considerar cualquier técnica de ahuyentamiento, por ejemplo, tipo sonar - acústica, podría tener, además, efecto adverso en otras especies, que no son las especies objetivo de ahuyentar.

No obstante a lo anterior, el titular ha comprometido un Protocolo de avistamiento, espera y de rescate (en el caso de ser necesario), durante todas las fases de ejecución del Proyecto (ver mayores detalles en CAV-22 del Anexo 12.1 de actualización de compromisos ambientales voluntarios del Adenda Excepcional).

En la respuesta 14.100 sobre el Ítem de Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios. Se corrige la letra e) de seguimiento del acápite 6.1.3.4 Plan colecta de germoplasma, viverización y revegetación para la arbustiva Suaeda multiflora, del Plan de Manejo Biológico, donde se especifica la extensión del período de monitoreo semestral hasta el décimo año, quedando de la siguiente forma: "… se efectuará un plan de seguimiento por un periodo de diez (10) años, a partir del establecimiento de la relocalización. La frecuencia de los monitoreos será quincenal durante los primeros tres meses, luego mensual durante el segundo trimestre, para continuar con monitoreos trimestrales durante el segundo semestre del primer año y todo el segundo año. Luego los monitoreos serán semestrales a partir del tercer año hasta el décimo año. Según los resultados, se tomarán las medidas correctivas necesarias para mejorar las condiciones de los arbustos y en caso de mortalidad se sustituirán. Este seguimiento registrará la sobrevivencia, vitalidad y estado sanitario de los individuos y, en caso de presentarse daños o pérdidas, una evaluación de las posibles causas y agentes…". No obstante, se observa una falta de consideración hacia la estacionalidad del desierto florido y la ausencia de monitoreo durante su apogeo. Por lo tanto, se insta al titular a realizar monitoreos en diferentes estaciones, asegurándose de incluir el pico de floración después de eventos climáticos propicios, de acuerdo con la literatura especializada.

En primer lugar, se aclara que, conforme a lo establecido en el capítulo 6.1.5 del Plan de Seguimiento, la frecuencia de los monitoreos está definida de la siguiente manera:

- Quincenal durante los primeros tres meses.
- Mensual durante el segundo trimestre.
- Trimestral durante el segundo semestre del primer año y a lo largo del segundo año.

Este esquema asegura que los monitoreos abarquen todas las estaciones del año durante los dos primeros años del seguimiento, incluyendo el período de floración que pueda generarse luego de eventos climáticos propicios, como lluvias inusuales o condiciones asociadas a ENSO.

Adicionalmente, el Titular ha decidido acoger la recomendación ciudadana y se compromete a extender los monitoreos trimestrales, es decir, estacionales, hasta el décimo año. Esta extensión garantizará un monitoreo continuo y detallado, permitiendo observar la respuesta de la vegetación durante eventos relevantes en el largo plazo.

El titular menciona que en septiembre del año 2022 se realizó una campaña adicional de caracterización de flora y vegetación (Anexo 3.13 de la Adenda Complementaria), donde fue posible caracterizar la componente en un momento de alta expresión e identificar un total de 52 taxa de herbáceas, "Sobre la base de los resultados obtenidos en dicha campaña fue posible efectuar un análisis actualizado de la componente en el área de influencia del proyecto, con énfasis en la forma de vida herbácea, vinculada a la observación en cuestión. Se consideró que 16 especies herbáceas presentes en el área de influencia del proyecto poseen algún grado de singularidad", donde algunas de estas especies, además, se encuentran en o cercanas a su límite de distribución geográfica. Si bien, el titular se compromete al rescate de semillas, para su relocalización se debieran hacer estudios que consideren los fenómenos climáticos de escasa ocurrencia ¿Cuánta es la cantidad exacta de precipitaciones necesarias para que se genere el fenómeno de desierto florido? o ¿Cuál es la temperatura que mejor se correlaciona con la germinación de semillas? son algunas de las preguntas que debieran ser abordadas (Carevic, 2016), sobre todo tomando en consideración el actual escenario de cambio climático que nos rige y el proceso de desertificación que actualmente sufren los ecosistemas áridos e hiperáridos

en el planeta (Carevic, 2016; Ovando-Hidalgo et al., 2020), sumado a ello la singularidad de las especies restringidas geográficamente.[27]

El Titular reconoce la importancia de las variables climáticas, particularmente la precipitación y la temperatura, en la manifestación del fenómeno del desierto florido. Sin embargo, es necesario precisar que estas no son las únicas variables determinantes; factores como la biología de las especies, las características geográficas y eventos asociados a fenómenos climáticos globales, como ENSO, también juegan un papel clave. Por lo tanto, establecer valores exactos de precipitaciones o temperaturas óptimas para la floración es extremadamente complejo y depende de múltiples interacciones ambientales. Estudios recientes abordan esta temática desde distintas perspectivas:

1. Campos et al. (2021) identificaron una correlación entre las precipitaciones y la disponibilidad de biota en la región de Atacama, analizando datos entre los años 2000 y 2017.
2. Carevic (2016) señala que las lluvias abundantes y un incremento en las temperaturas invernales, especialmente durante eventos ENSO, son factores determinantes en la floración.
3. Cereceda et al. (2000) analizaron los eventos de floración de 1991 y 1997, ambos vinculados al ENSO, observando que la mayor cantidad de lluvia y temperaturas en 1997 resultaron en una menor respuesta vegetacional en comparación con 1991, evidenciando la influencia de otras variables, como la intensidad y distribución de las precipitaciones.

En este contexto, el plan de manejo biológico del proyecto incorpora medidas prácticas orientadas a minimizar los impactos y a gestionar la biodiversidad de manera efectiva, por una parte, la recolección de semillas se llevará a cabo durante las etapas de floración y fructificación, asegurando la viabilidad y el rescate de especies herbáceas y geófitas. También como indicador de éxito, se establecerán parcelas de control en áreas no intervenidas por el proyecto, donde se haya identificado la presencia de especies sensibles. Estas parcelas servirán como indicadores de éxito y permitirán realizar ajustes en el manejo y relocalización de especies

224. Observante: Leonel Segundo Araneda Saavedra 1 (Observante 324)

Observación:

Las observaciones que se presentan en el documento adjunto son absolutamente imprescindibles de poder dilucidarlas y que se responda concretamente por el o los interesado(s) en la construcción del proyecto.

Anexo: QARAPARA_OBSERVACIONES___COPIAPORT_E.docx

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

[27] Carevic, F. S. (2016). El desierto florido: alternativas para su aprovechamiento sustentable. Idesia (Arica), 34(1), 3-6. Ovando-Hidalgo, N., Tun-Garrido, J., Mendoza-González, G., & Parra-Tabla, V. (2020). Efecto del cambio climático en la distribución de especies clave en la vegetación de duna costera en la península de Yucatán, México. Revista mexicana de biodiversidad, 91.

Respecto a lo observado véase respuesta 223 del presente documento correspondiente a la Observante Ana Araneda (Observante N° 323), correspondiente al Anexo 13.7 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas actualizadas al *documento "QARAPARA_OBSERVACIONES__COPIAPORT_E.DOCX"* (Observaciones Ciudadanas)

225. Observante: Leonel Segundo Araneda Saavedra 2 (Observante 325)

Observación:

Las observaciones que se presentan en el documento adjunto son absolutamente imprescindibles de poder dilucidarlas y que se responda concretamente por el o los interesados(s) en la construcción del proyecto.

Anexo: DESALINIZADORA_OBSERVACIONES___COPIAPORT_E.docx

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado en el documento véase respuesta 220 correspondiente a la Observante Ana Araneda (Observante N° 320), relativas al Anexo 13.5 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas actualizadas al *documento "DESALINIZADORA_OBSERVACIONES___COPIAPORT_E.DOCX"* (Observaciones Ciudadanas)

226. Observante: Leonel Segundo Araneda Saavedra 3 (Observante 326)

Observación:

Las observaciones que se presentan en el documento adjunto son absolutamente imprescindibles de poder dilucidarlas y que se responda concretamente por el o los interesados(s) en la construcción del proyecto.

Anexo: CHIAMB_OBSERVACIONES__COPIAPORT_E.docx.docx

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado véase respuesta 220 de este documento que correspondiente a la Observante Ana Araneda (Observante N° 320, correspondiente al Anexo 13.5 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas actualizadas al *documento "DESALINIZADORA_OBSERVACIONES___COPIAPORT_E.DOCX"* (Observaciones Ciudadanas) y adicionalmente véase respuesta 222 del presente documento que corresponde al Observante N° 323, correspondiente al Anexo 13.7 de la Adenda Excepcional, que contiene las

respuestas actualizadas al *documento "QARAPARA_OBSERVACIONES__COPIAPORT_E.DOCX"* (Observaciones Ciudadanas) Véase también respuesta 261 del presente documento correspondiente al Observante 361: Leonel Segundo Araneda Saavedra.

227. Observante: Leonel Segundo Araneda Saavedra 4 (Observante 327)

Observación:

Las observaciones que se presentan en el documento adjunto son absolutamente imprescindibles de poder dilucidarlas y que se responda concretamente por el o los interesados(s) en la construcción del proyecto.

Anexo: COMPILADO_OBERVACIONES___COPIAPORT_E.docx

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado véase respuesta 221 del presente documento que corresponde al Observante N° 322, correspondiente al Anexo 13.6 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas actualizadas al *documento "COMPILADO_OBERVACIONES__COPIAPORT_E.DOCX"* (Observaciones Ciudadanas)

228. Observante: Leonel Segundo Araneda Saavedra (Observante 328)

Observación: Las observaciones que se presentan en el documento adjunto, son absolutamente imprescindibles de poder dilucidarlas y que se responda concretamente por el o los interesado(s) en la construcción del proyecto.

Anexo: COMPILADO_OBERVACIONES___COPIAPORT_E.docx

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado véase respuesta 221 del presente documento que corresponde al Observante N° 322, correspondiente al Anexo 13.6 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas actualizadas al *documento "COMPILADO_OBERVACIONES__COPIAPORT_E.DOCX"* (Observaciones Ciudadanas)

229. Observante Rodrigo Alejandro Caniupán Arismendi 1 (Observante 329)

Observación:

Se solicita a las partes interesadas poder dar respuesta a las observaciones y dudas ingresadas en documento adjunto, respecto del proyecto en cuestión.

Anexo: CHIAMB_OBSERVACIONES__COPIAPORT_E.docx.docx

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado véase respuesta 161 del presente documento que corresponde a la Observante Liliana Plaza Cancino (Observante N° 261), correspondiente al Anexo 13.3 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas actualizadas a los documentos *"3_EIA_COPIAPOTR_E__OBSERVACIONES_PAC"*, "EIA_COPIAPOTR_E__OBSERVACIONES_PAC_III._Ver_0.pdf" y "CHIAMB_OBSERVACIONES__COPIAPORT_E.DOCX".

230. Observante: Rodrigo Alejandro Caniupán Arismendi 2 (Observante 330)

Observación:

Se solicita a las partes interesadas poder dar respuesta a las observaciones y dudas ingresadas en documento adjunto, respecto del proyecto en cuestión.

Anexo: QARAPARA_OBSERVACIONES___COPIAPORT_E.docx

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado véase respuesta 223 de este documento correspondiente a la Observante Ana Araneda (Observante N° 323), correspondiente al Anexo 13.7 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas actualizadas al *documento "QARAPARA_OBSERVACIONES__COPIAPORT_E.DOCX"* (Observaciones Ciudadanas)

231. Observante: Rodrigo Alejandro Caniupán Arismendi 3 (Observante 331)

Observación:

Se solicita a las partes interesadas poder dar respuesta a las observaciones y dudas ingresadas en documento adjunto, respecto del proyecto en cuestión.

Anexo: <u>COMPILADO_OBERVACIONES___COPIAPORT_E.docx</u>

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado véase respuesta 221 del presente documento correspondiente al Observante N° 322, correspondiente al Anexo 13.6 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas actualizadas al *documento "COMPILADO_OBERVACIONES__COPIAPORT_E.DOCX"* (Observaciones Ciudadanas)

232. Observante: Rodrigo Alejandro Caniupán Arismendi 4 (observante 332)

Observación:

Se solicita a las partes interesadas poder dar respuesta a las observaciones y dudas ingresadas en documento adjunto, respecto del proyecto en cuestión.

Anexo: <u>COMPILADO_OBERVACIONES___COPIAPORT_E.docx</u>

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado véase respuesta 221 de este documento correspondiente al Observante N° 322, correspondiente al Anexo 13.6 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas actualizadas al *documento "COMPILADO_OBERVACIONES__COPIAPORT_E.DOCX"* (Observaciones Ciudadanas)

233. Observante: Lucas Alfredo Vega Vila (Observante 333)

Observación:

El Titular del proyecto indica que este, tiene una duración de 50 años, sin embargo, no menciona, los impactos ambientales posterior a la finalización del proyecto, como, por ejemplo, la concentración de metales pesados en el componente submareal e intermareal, cambios en la salinidad de la columna de agua debido a las plumas de dispersión, atropellos a fauna debido al transporte de camiones (el proyecto considera 438 camiones externos). Por ende, se solicita aclarar los sistemas y métodos que utilizara para controlar dichos impactos, así como también, reevaluar el área de influencia, debido a las singularidades que se encuentran en caleta chascos (especies en categoría de conservación), también indicar un análisis adecuado de los efectos de los cambios químicos de la columna de agua y su impacto en fitoplancton y zooplancton (alimentos esenciales de la cadena trófica costera). análisis de impacto al valor paisajístico y entregar los requisitos que indica la guía de valor paisajístico del SEA.

Por otro lado, realizar una nueva caracterización del medio acuático, debido a que en el lugar se observan recurrentes especies en categoría de conservación como el Toyo fino *(mustelus mento),* toyo común *(mustelus whitneyi) especies que se encuentran en peligro crítico de extinción,* ballena franca austral *(Eubalaena australis)* la cual visita las costas de la zona cada 2-3 años generalmente con su cría. esta ballena se encuentra en peligro de extinción, y así otras como, los bosques de algas que permiten que se desarrolle un ecosistema con alta productividad, y que son el alimento de otra especie en peligro de extinción como la tortuga verde *(Chelonia mydas*) la cual visita caleta chascos solo para alimentarse tras una migración desde islas galápagos, por lo tanto el valor paisajístico de Caleta Chascos y toda el área de influencia del proyecto, debe ser reevaluado y fundamentar bajo lo indicado en art 6, art 9 ds40

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con los temas mencionados en la observación se debe señalar lo siguiente.

En caso de que se decida dar término a la vida útil del Proyecto, se iniciará la fase de cierre del proyecto, cuyo objetivo es garantizar que las actividades del proyecto no dejen impactos ambientales negativos permanentes y que las áreas afectadas sean restauradas en su geoforma o morfología, vegetación y cualquier otro componente ambiental que haya sido afectado. También se busca la prevención de futuras emisiones para evitar la afectación del ecosistema incluido el aire, suelo y agua.

Con respecto a la posible variación en la **concentración de metales pesados** en los componentes submareal e intermareal, la que podría deberse a un eventual derrame de hormigón en el mar durante las actividades de construcción del proyecto, el plan de contingencia contempla un conjunto de acciones preventivas y de emergencia, las que están diseñadas específicamente para gestionar dicho riesgo y mitigar cualquier posible impacto.

El plan identifica las áreas críticas, las acciones preventivas necesarias, y los procedimientos de control y seguimiento que se implementarán, incluyendo el monitoreo continuo de la calidad del agua en el entorno marino. Este monitoreo permitirá evaluar los niveles de metales pesados y garantizar la detección temprana de cualquier cambio no deseado en los parámetros ambientales.

Para obtener más detalles sobre las medidas y procedimientos, se puede consultar el apartado 4.1.12 "Actuaciones ante derrame de hormigón" en el Anexo 9.1 de la Adenda Complementaria, que también actualiza el "Plan de Contingencia Para el Control de Derrames de HC, y Otras Sustancias Nocivas".

Respecto a los efectos posteriores a la finalización del proyecto, en el acápite 1.8.5.6 del Capítulo 1 del EIA "Descripción de proyecto", en el caso de proceder al cierre del proyecto, se implementará un Programa de Monitoreo cuyo objetivo será detectar posibles anomalías o deterioros en los componentes ambientales como resultado de la operación del Proyecto. Dicho Programa será presentado ante las autoridades ambientales conforme a lo establecido por la normativa vigente. Las actividades, el cronograma y la frecuencia de monitoreo serán acordados en conjunto con la Autoridad, con el fin de asegurar un seguimiento adecuado del proceso de cierre definitivo del Proyecto.

Con relación con los **cambios de salinidad de la columna de agua** debido a las plumas de dispersión, de acuerdo con lo señalado en la Respuesta 14.13 de la Adenda Complementaria, se espera que los aportes de salinidad tengan una mínima influencia sobre la concentración presente en el medio y que la dilución del campo lejano se encargue de reducir rápidamente estos excesos en las inmediaciones de la descarga.

En cuanto a **atropellos a fauna debido al transporte de camiones**, se desea aclarar que, una vez finalizado el proyecto, cesará el flujo de vehículos asociados a éste. En tanto, en el transcurso de la vida útil del proyecto, se llevará a cabo la medida de mitigación "MMC05: Capacitación y Educación Ambiental de Fauna Nativa, Incluyendo Restricción de Velocidad de Vehículos, Instalación de Señaléticas y Guías Informativas", que tiene como objetivo minimizar la afectación y pérdida de hábitat de fauna de vertebrados terrestres, presentes en el área de influencia del Proyecto (Sector Puerto y Sector Obras Lineales), a través de la capacitación de trabajadores y contratistas que realicen actividades asociadas al Proyecto durante la fase de construcción.

En cuanto a los **posibles cambios químicos en la columna de agua** y sus efectos en el fitoplancton y zooplancton, el proyecto ha desarrollado un plan de vigilancia ambiental específico para el medio marino, presentado durante la presente evaluación ambiental. Este plan tiene como objetivo monitorear las condiciones ambientales en las áreas afectadas por el proyecto, asegurando el cumplimiento de las normas ambientales vigentes y permitiendo la detección temprana de efectos no previstos o indeseados. De esta forma, se podrán implementar medidas correctivas de manera oportuna.

El plan contempla el monitoreo de la columna de agua en estaciones seleccionadas cercanas a las obras del Sector Puerto. En estas estaciones se medirán parámetros clave como temperatura, salinidad, densidad, transparencia, oxígeno disuelto y pH, entre otros, tanto en la superficie como en el fondo del agua. Estas mediciones se realizarán en tres momentos: antes del inicio de la construcción, durante la fase de construcción y durante la operación del proyecto.

Para más información y detalles sobre este plan de vigilancia ambiental, se puede consultar el Anexo 10.1 "Plan de Vigilancia Ambiental" de la Adenda Complementaria.

Respecto a la **caracterización del medio acuático**, durante la evaluación ambiental, se realizaron campañas de caracterización de los ecosistemas marinos, presentadas en el Capítulo 3.13 del EIA "Línea de base ecosistemas marinos" y en el Anexo 4-4 de la Adenda "Complemento línea de base medio marino". Si bien no se detectaron las especies mencionadas en la observación, es importante señalar que, el proyecto ha considerado medidas de prevención de contingencias y emergencias asociadas a fauna marina, asociados a los siguientes riesgos identificados.

- Accidente con fauna silvestres o marina.
- Succión de fauna marina por ruptura de la tubería de captación de agua de mar o por ruptura del filtro de succión.
- Afectación de fauna marina por ruptura de tubería de descarga de salmuera o por mal funcionamiento de los módulos de desalinización.
- Afectación a la vida marina, actividades de acuicultura, reservas de especies y pesqueras por ruptura de la cortina antiburbidez durante las actividades de dragado y vertimiento.
- Afectación a la vida marina, por derrame al mar durante inyección de hipoclorito de sodio en cámara de captación.

Para conocer en detalle las medidas, ver acápite 11.6 en el Anexo 11.1 Fichas Resumen. En cuanto a los **bosques de macroalgas**, se identificó y evaluó el impacto "IEM-03: Alteración de comunidades bentónicas submareales producto de actividades asociadas a obras marítimas", cuya calificación dio como resultado "Alto" y por ende Significativo. Dado lo anterior, el titular ha propuesto la medida "Programa de rescate y relocalización de bancos naturales medio marino" consistente en el rescate y relocalización de moluscos y repoblamiento de macroalgas. Para mayor detalle de dicha medida, ver el Anexo 8.2 de la Adenda Complementaria "Programa de rescate y relocalización de bancos naturales medio marino".

Finalmente, para considerar la posible alteración al **valor paisajístico**, en la presente evaluación ambiental, se identificaron los posibles impactos producto de la implementación y operación de las obras del proyecto sobre el componente Paisaje, los que se analizaron tanto en el sector Obras Lineales, como en el sector Puerto. Los impactos que se mencionan a continuación:

IPA-01: Obstrucción a la visibilidad de una zona con valor paisajístico: intrusión visual de un nuevo elemento en el paisaje asociada a la incompatibilidad de las obras con el área.

IPA-02: Alteración de los atributos de una zona con valor paisajístico, debido a la ejecución de obras y actividades del Proyecto.

De acuerdo con la evaluación de impactos, los resultados señalan que los impactos durante la fase de construcción en el sector Obras Lineales es "Bajo", mientras que en el sector Puerto es "Medio" ambos impactos No significativos. En tanto, durante la fase de operación, el impacto asociado a la obstrucción de la visibilidad de una zona con valor paisajístico en el sector Obras Lineales no se identifica, en tanto en el sector Puerto ambos impactos resultaron de carácter "Medio", y por lo tanto No significativos. El detalle de la evaluación de impactos del componente paisaje se puede revisar en la respuesta 8.9 de la Adenda, y en la respuesta 7.18 de la Adenda Complementaria.

234. Observante: Carolina Jane Zagal Roberts (Fundación Oceanósfera en colaboración con ONG Qarapara Tortugas Marinas Chile, Fundación Mar y Ciencia, Chile Ambiental (334)

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

A continuación se presentan las temáticas planteadas seguidas por su respectiva respuesta:

Introducción.

El proyecto Copiaport-E se ubica en Bahía Salado, Región de Atacama, un área que contiene patrimonios naturales, culturales y científicos, ecosistemas marinos únicos y especies amenazadas que Chile se ha comprometido en proteger.

El patrimonio natural contenido en el área incluye reptiles, aves, mamíferos marinos, invertebrados, algas y pastos marinos que son importantes por encontrarse amenazadas de extinción, de importancia cultural, económica, ecológica, medioambiental, científica, educativa y para actividades de turismo y recreación.

Contiene especies amenazadas de extinción y protegidas por leyes nacionales y acuerdos internacionales que Chile ha suscrito y que protegen nuestra flora y fauna.

Bahía Salado debiese convertirse en un área protegida marina de Chile y las actividades del proyecto son incompatibles con la protección de las especies amenazadas que ahí se encuentran.

Ejemplos de las especies marinas presentes en el área y que se verían amenazadas por el proyecto se entregan a continuación junto con las observaciones al proyecto. Se adjuntan también las observaciones detalladas elaboradas por ONG Qarapara Tortugas Marinas Chile y Chile Ambiental.

TORTUGAS MARINAS

El área comprendida por el proyecto es una zona de agregaciones y alimentación de la tortuga verde (*Chelonia mydas*) cuyo estado de conservación internacional (UICN) y nacional (RC) es "En Peligro" (MMA, 2024). Las tortugas marinas en Chile están protegidas por ley y por al menos 10 acuerdos internacionales suscritos por Chile. Por ejemplo: Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas (CIT), Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES), Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres (CMS). Esto significa que tenemos la responsabilidad de conocerlas y protegerlas. En Chile debemos proteger a las tortugas y sus lugares de migración y alimentación (Zagal CJ, Godoy N, Torres Cañete F, Vial F & C Medrano, 2023).

Actualmente el área dónde se propone el proyecto es el único lugar del litoral de Chile continental donde se agregan tortugas marinas en Chile. Además, el área es un lugar de liberación de tortugas verdes y tortugas oliváceas (*Lepidochelys olivacea*) rescatadas y rehabilitadas.

Las principales amenazas en Chile para la tortuga verde incluyen la pérdida de hábitat, contaminación y colisiones con botes. El proyecto aumentaría los niveles de amenazas a las tortugas debido a un aumento de tráfico en el área, contaminación y la disminución de algas y pastos marinos de los cuales se alimentan las tortugas.

Observaciones específicas:

i) El área del proyecto como hábitat y zona de alimentación de tortugas marinas.

ONG Qarapara señala que las tortugas marinas presentan fidelidad a sus sitios de alimentación y pueden pasar gran parte de su vida alimentándose, llegando a ser muy fieles a sus sitios de alimentación (Musick & Limpus, 1997; Schofield et al., 2010; Broderick et al. 2007). El área del proyecto corresponde a un sitio de alimentación para las tortugas verdes, lugar al cual regresarían cada año.

Se solicita al titular ampliar sus estudios sobre Chelonia mydas considerando estudios en zonas de alimentación que presenten características similares a las de Bahía Salado.

El Titular reconoce la importancia de la especie Chelonia mydas y la conservación de su presencia en la zona de influencia del proyecto. En este sentido, durante la presente evaluación ambiental se han realizado estudios específicos en Bahía Chascos, considerando su potencial como zona de

alimentación de la especie. Dichos estudios permiten caracterizar la presencia y actividad de Chelonia mydas en el área evaluada, los que se pueden revisar en el Anexo 3.13.9 del EIA "Estudio de tortugas" y Anexo 4.7 de la Adenda "Estudio de monitoreo satelital de tortugas".

En cuanto a la solicitud de ampliar los estudios a otras zonas con características similares, el Titular considera que no es necesario extender el análisis a áreas que no están dentro del área de influencia del proyecto, ya que el propósito del estudio es evaluar los efectos directos e indirectos del proyecto en la fauna marina.

No obstante, el proyecto ha propuesto el compromiso ambiental voluntario CAV-09 "Estudio de tortugas" permitirá evidenciar el estado de los ejemplares de la especie y detectar cualquier variación en la presencia de la especie. Además, este compromiso voluntario se complementa con el Plan de vigilancia ambiental de Medio Marino, donde se monitorearán los distintos componentes bióticos del medio marino, junto con la caracterización de la columna de agua y sedimentos en Bahía Chasco, que permitirán obtener un seguimiento del estado del ecosistema presente en la Bahía.

ONG Qarapara señala que se menciona que "en los reportes históricos y recientes de estudios de abundancia y distribución de las tortugas marinas de Chascos, así como los análisis realizados con los datos disponibles en la literatura, más los generados por el estudio de SEARCH Ltda. dieron cuenta de un reducido número de tortugas marinas en el lugar. De modo que lo que entendemos como población o agrupación o congregación de tortugas en Bahía Chascos indicó valores entre 2 y 5 ejemplares presentes en el lugar". Los términos utilizados de población/agrupación/congregación no son sinónimos entre sí, por lo que las conclusiones a las que se llega en la Respuesta 14.18, no están del todo bien. Además, la información es contradictoria, puesto que solo en un terreno de Qarapara (2020) se han capturado hasta 7 individuos, independiente de que estén de paso, siguen utilizando el sitio como una zona de alimentación, lo que puede comprobarse en los informes técnicos entregados a la SUBPESCA a través del número de recapturas. *Se solicita al titular aumentar los esfuerzos de captura y aumentar los días de terreno, sobre todo considerando la movilidad de la especie.

Respecto a la solicitud de aumentar los esfuerzos de captura y aumentar los días de terreno, se señala que los estudios históricos y recientes, incluyendo los datos recopilados por SEARCH Ltda., indicaron que la abundancia de Chelonia mydas en Bahía Chascos es baja y fluctuante, con registros de entre 2 y 5 individuos en la zona. Sobre esta base, el esfuerzo de captura se diseñó considerando un tamaño de muestra proporcional a la cantidad de individuos registrados en la bahía. La captura de tres ejemplares representa entre 60% y 100% de la congregación estimada en el área en ese momento. Con lo anteriormente expuesto, se estima que la información obtenida a partir de este esfuerzo de captura es válida para caracterizar el comportamiento y movimientos de la especie dentro del área de estudio. Si bien ONG Qarapara menciona que en su estudio (2020) se registró la presencia puntual de 7 individuos en un período específico, no cambia la tendencia general de baja densidad en la zona y tampoco invalida el esfuerzo ya realizado.

ONG Qarapara señala que la respuesta 14.52 presenta una contradicción en cuanto al uso del hábitat de Chelonia mydas. Por un lado, el titular indica que "la mayor parte del tiempo, los individuos monitoreados se encuentran en Playa La Hedionda - Bahía Chascos". Sin embargo, más adelante se menciona que hubo un ejemplar (tag 323) que realizó salidas y recorridos costeros extensos de más de 100 km hacia el Norte o hacia el Sur, lo cual es un comportamiento normal para estas especies. Además, no se proporciona una respuesta satisfactoria a la observación que plantea: "En el anexo, se comenta sobre la distribución de pasto marino y algas realizado por SEARCH Ltda. ¿Dónde se encuentran esos resultados para hacer afirmaciones

con respecto al uso de hábitat de las tortugas marinas en relación con la flora marina?". Aunque se presenta información sobre la cobertura del pasto marino, no se establece un vínculo claro con el uso del hábitat por parte de las tortugas marinas. *Se solicita al titular que profundice en su respuesta, abordando el rol ecológico de las algas y el pasto marino en el hábitat de las tortugas marinas.

El Titular desea aclarar que no existe una contradicción en la descripción del uso del hábitat de Chelonia mydas en Bahía Chascos. Se desprende del monitoreo indican que, por una parte, Playa La Hedionda - Bahía Chascos es una zona de permanencia frecuente para los individuos monitoreados, lo que sugiere que es un área utilizada para alimentación o descanso. Por otra parte, el ejemplar identificado con tag 323 mostró movimientos costeros extensos de más de 100 km al Norte y al Sur, lo que es consistente con el comportamiento migratorio y exploratorio de la especie, sin que esto implique que Chelonia mydas dependa exclusivamente de Bahía Chascos o que haya una población residente estable en la zona. Lo anterior indica que ambos patrones son complementarios y no contradictorios, ya que las tortugas pueden utilizar Bahía Chascos como un sitio recurrente mientras también realizan desplazamientos más amplios en busca de alimento y condiciones ambientales favorables.

Respecto a la relación entre Chelonia mydas y la disponibilidad de pasto marino y algas en Bahía Chascos, el estudio realizado por SEARCH Ltda. caracterizó su distribución de estas últimas en la zona. Los resultados específicos sobre la cobertura y ubicación de estos hábitats pueden encontrarse en el Anexo 3.13.9 del EIA. En este documento se sugiere a Zostera chilensis como uno de los ítems alimentarios posibles de importancia para Chelonia mydas, y destaca además a la especie Ulva sp., como fuente potencial alimentaria para las tortugas marinas presentes en el sector (siendo Ulva sp un recurso más permanente y estable en el tiempo en este sector). Se reconoce la importancia ecológica de la pradera de Zostera chilensis, que, entre otros roles, es relevante por albergar diversos taxa de macroinvertebrados, se reconoce como un área asociada a la alimentación de ejemplares de la especie Chelonia mydas en el sector de Playa La Hedionda (Brito et al., 2014, Brito 2016, ONG Qarapara, Álvarez -Varas et al., 2017, entre otros).

ONG Qarapara señala que en la respuesta 14.54, el titular hace mención a Chelonia mydas, señalando que "Aunque deambulen por las costas o exploren períodos prolongados en una misma localidad, tarde o temprano seguirán su ciclo". Parte de su ciclo es "deambular" por periodos largos una misma localidad, en ello consiste la búsqueda de alimento para la especie. Es esencial considerar la importancia de las zonas de alimentación, como han señalado diversos estudios (Musick & Limpus, 1997; Schofield et al., 2010; Broderick et al., 2007). Es crucial tener en cuenta que parte de las rutas de migración de las tortugas coincide con las rutas marítimas utilizadas por las naves, como se evidencia en el informe del proponente, donde se menciona que "mientras algunos individuos (tag N°322 y 324) se mantuvieron permanentemente dentro de un área acotada, hubo un ejemplar (tag 323) que realizó salidas y recorridos costeros extensos de más de 100 km hacia el Norte o hacia el Sur". Por lo tanto, es posible que exista un impacto potencial. *Se solicita al titular profundizar en los estudios de playas de alimentación fuera de Chile que presenten similitudes con las características de la Bahía, además de utilizar los términos adecuados, ya que la información proporcionada presenta contradicciones.

Respecto a la solicitud de profundizar en los estudios de playas de alimentación fuera de Chile con características similares a la bahía, el Titular considera que no es necesario extender el análisis a áreas que no están dentro del área de influencia del proyecto, ya que el propósito del estudio es evaluar los efectos directos e indirectos del proyecto en la fauna marina.

No obstante, el proyecto ha propuesto el compromiso ambiental voluntario CAV-09 "Estudio de tortugas" permitirá evidenciar el estado de los ejemplares de la especie y detectar cualquier variación en la presencia de la especie. Además, este compromiso voluntario se complementa con el Plan de vigilancia ambiental de Medio Marino, donde se monitorearán los distintos componentes bióticos del medio marino, junto con la caracterización de la columna de agua y sedimentos en Bahía Chasco, que permitirán obtener un seguimiento del estado del ecosistema presente en la Bahía, y hábitat en el cual habitan los ejemplares de Chelonia mydas

Además, considerando el análisis de detección fotográfica descrito en el informe, donde se establece que "se analizó la capacidad de detección fotográfica sobre el mar, considerando que ejemplares de tortugas buceando a 2 - 3 metros de profundidad son perfectamente detectables programando los recorridos en condiciones de mar aceptables".

Se sugiere al titular emplear drones para complementar la detección de tortugas en el mar. Se argumenta que esta metodología es más completa que la detección fotográfica sobre el mar, como han demostrado investigaciones previas (Mandujano et al., 2017; Schofield et al., 2019).

El titular señala que, en el contexto de monitoreo asociado al CAV-09 "Estudio de tortugas", según lo que señaló en la Respuesta 17.11 de la Adenda, se considera la inspección visual como método principal de detección de presencia de tortugas. No obstante, lo anterior, el uso de drones es un método complementario, entre otros, que se utilizara para estos fines.

ONG Qarapara señala que el titular menciona el compromiso ambiental voluntario CAV-09 "Estudio de tortugas" que establece como objetivo "mantener el hábitat de distribución de las tortugas", sin embargo, lo que se describe es un monitoreo no invasivo de tortugas. *Se solicita nuevamente especificar y clarificar la descripción de este compromiso, asociándolo al comportamiento natural sobre esta especie dependiendo de las diferentes estacionalidades de nuestro país.

El titular señala que el compromiso ambiental voluntario CAV-09 "Estudio de tortugas" efectivamente se trata de un monitoreo no invasivo de tortugas. La descripción de este compromiso se mantiene respecto a lo ya presentado, lo que se puede revisar en el Anexo 12.1 Compromisos Ambientales Voluntarios del Adenda Excepcional. En relación al objetivo establecido para dicho compromiso, "mantener el hábitat de distribución de las tortugas", según lo señalado en la Respuesta 17.11 de la Adenda, se modificó el objetivo de CAV-09, siendo el nuevo objetivo el siguiente: "Verificar la permanencia en el sector de la comunidad de tortugas marinas en el sector de playa La Hedionda", el cual tiene relación con que el monitoreo preventivo permitirá detectar cambios en la presencia y uso del hábitat por parte de la especie, lo que ayudará a identificar patrones de comportamiento sin afectar a los individuos. Este monitoreo permitirá evaluar si existen factores externos que puedan influir en la permanencia o tránsito de las tortugas en la zona. Se podrán identificar tendencias en la presencia de tortugas marinas y su posible interacción con el entorno del proyecto, asegurando que su hábitat no se vea afectado por las actividades previstas.

ONG Qarapara señala que el titular menciona que el proyecto propone un enfoque de monitoreo no invasivo que incluye censos costeros y aéreos de tortugas marinas desde embarcaciones. Sin embargo, no se aborda la solicitud de ajustar el uso exclusivo de drones y la evaluación del estado de salud de las tortugas marinas. *Se solicita al titular realizar estas evaluaciones utilizando metodologías adecuadas y exclusivamente a cargo de científicos y médicos veterinarios con experiencia certificada en el manejo de la especie. Además, se sugiere que los censos se realicen de acuerdo con las dinámicas de alimentación y descanso de las

tortugas marinas en las diferentes estaciones del año, y se destaca que un censo de 4 horas es insuficiente para obtener datos precisos, dado el tamaño de la congregación.

En el contexto de monitoreo asociado al CAV-09 "Estudio de tortugas", señala que dicha actividad será llevada a cabo por personal idóneo para este fin. Respecto a la sugerencia de que los censos se realicen de acuerdo con las dinámicas de alimentación y descanso de las tortugas marinas en las diferentes estaciones del año, y que un censo de 4 horas es insuficiente para obtener datos precisos, el titular señala que las 4 horas de observación pueden programarse en distintos momentos del día para abarcar diferentes condiciones ambientales y de actividad de las tortugas, lo que permite maximizar la probabilidad de avistamientos y obtener una caracterización representativa del comportamiento de las especies monitoreadas.

ONG Qarapara señala que el titular presenta en la respuesta 14.72 que: "los reportes históricos y recientes de estudios de abundancia y distribución de las tortugas marinas de Chascos, así como los análisis realizados con los datos disponibles en la literatura, más los generados por el estudio de SEARCH Ltda. dieron cuenta de un reducido número de tortugas marinas en el lugar. De modo que lo que entendemos como población o agrupación o congregación de tortugas en Bahía Chascos indicó valores entre 2 y 5 ejemplares presentes en el lugar. Por ello, se diseñó equipar a cuatro ejemplares con aparatos de seguimiento". *Se solicita enfocar sus conclusiones en otros estudios, no solo los que se vieron en un número de campañas acotadas, en un número de días acotados, ya que de esta forma el esfuerzo de avistamiento fue el menor (CPUE) y no es representativo de la agregación en Bahía Salada; esto último considerando lo expuesto en la respuesta 14.112: *"Por su parte, respecto al tamaño poblacional de ejemplares avistados en sector de Playa La Hedionda en Bahía Chasco, se precisa que la población, agrupación o congregación de tortugas en Bahía Chasco ha revelado la presencia de un máximo de 5 ejemplares presentes en el lugar. Los resultados de las campañas efectuadas por SEARCH en enero y agosto 2019 (Anexo 4.9 presentado en Estudio de Impacto Ambiental) indican avistamientos de* ***un máximo de dos ejemplares de Chelonia mydas por día".*** Considerando que en terrenos de la ong Qarapara se han capturado hasta 7 individuos en 8 días de avistamiento (informes SUBPESCA, 2020 y 2021).

Si bien las campañas realizadas por el Titular abarcaron un número acotado de días, la información obtenida es coherente con estudios previos, donde los registros indican una presencia reducida de individuos en la zona. En las campañas de 2019, los máximos avistamientos diarios fueron de dos ejemplares por día, lo que refuerza la tendencia de baja abundancia en la bahía.

En relación con los estudios de ONG Qarapara, donde se reporta la captura de hasta 7 individuos en 8 días de avistamiento, es importante considerar que, la presencia de un mayor número de individuos en una campaña específica no implica necesariamente una población residente estable, ya que Chelonia mydas es una especie altamente móvil. Por otra parte, los datos históricos y los estudios realizados para la evaluación ambiental no han reportado una congregación permanente mayor a la observada en las campañas del Titular. Dado lo anterior, se señala que el esfuerzo de monitoreo realizado por el Titular es representativo de la información disponible hasta la fecha y ha permitido caracterizar la presencia de la especie en Bahía Chascos. No obstante, en el marco del Compromiso Ambiental Voluntario CAV-09 "Estudio de tortugas" y el Plan de Vigilancia Ambiental, se continuará con el seguimiento de la especie para evaluar posibles variaciones en su presencia a lo largo del tiempo.

ONG Qarapara señala que se consultó sobre "La presencia de tortugas en el área no es una medida directa de la salud poblacional ni el estatus de esta agregación. Se ha encontrado que en Bahía Chascos los niveles de metales pesados en la sangre de tortugas verdes son los más

altos reportados en ésta y otras especies de tortugas marinas en el mundo, lo cual puede deberse a las concentraciones naturales de estos elementos asociado a los sistemas de surgencia aledaños, junto con las elevadas concentraciones de metales pesados de origen antrópico (Álvarez-Varas et al. 2017). Es fundamental que se evalúe este tipo de riesgo asociado a contaminantes generados por el proyecto, ya sea metales pesados, componentes orgánicos (POPs), entre otros". Si bien el titular evaluó el tipo de riesgos asociados a contaminantes generados por el proyecto, solo se consideró para Zostera chilensis y para Lessonia berteroana, no se incluyó a Macrocystis pyrifera. *Se solicita al titular incluir a Macrocystis, por ser un ítem alimenticio (Contardo et al., 2016)*. Se solicita al titular realizar los estudios ecológicos de las praderas de Zostera chilensis en una fecha de mayor abundancia, como en primavera, considerando la pérdida de biodiversidad y fragmentación del hábitat. Sumada a ello la situación de riesgo de remoción en masa en o adyacente al proyecto, ¿El proyecto puede verse afectado por eutrofización o afloramientos algales masivos? Bajo la situación de riesgo de remoción en masa en o adyacente al proyecto, ¿la remoción de vegetación o algas puede incrementar este riesgo? ¿La bahía puede verse afectada por eutrofización o afloramientos algales masivos?

Según el tema consultado el titular señala lo siguiente:

Inclusión Macrocystis pyrifera

El titular desea señalar que, según lo indicado en la Respuesta 7.9 del Adenda Extraordinaria, el proyecto considera monitoreos relacionados al Plan de Seguimiento de las especies Macrocystis pyrifera (huiro flotador), Lessonia trabeculata (huiro palo) y Zostera chilensis (pasto marino), estudios que son indicados en la actualización del Plan de Vigilancia Ambiental, adjunto en la presente Adenda Extraordinaria.

Estudios praderas de Zostera chilensis

El titular señala que respecto a los estudios de praderas de Zostera chilensis que durante la evaluación del presente proyecto se han realizado varias campañas en diversas fechas, con el fin de tener registros representativos de distintas estaciones. Las fechas de los estudios de cobertura y biomasa de pasto marino existente en Bahía Chasco son:

- 05 al 08 de enero 2019.
- 28 al 30 de agosto 2019.
- 5 al 16 de enero 2020.
- 17 al 31 de mayo 2023.
- 19 de junio al 19 de julio 2024.

En particular, los resultados del estudio efectuado entre el 19 de junio y 19 de julio del año 2024, donde el proponente realizó una reevaluación de stock directa de las macroalgas huirales Lessonia trabeculata (huiro palo) y Macrocystis pyrifera (huiro flotador), y de la especie Zostera chilensis (pasto marino) se encuentran descritos en la Respuesta 7.9 del Adenda Excepcional.

Eutrofización o afloramiento algales masivos

En relación con la posibilidad de eutrofización o afloramientos algales masivos debido al riesgo de remoción en masa en o adyacente al proyecto, el Titular desea indicar que, de momento, no hay consenso respecto a si la remoción en masa de sedimentos marinos propende a generar un proceso de

eutrofización. Por una parte, hay estudios que sugieren que los sedimentos con alto contenido de carbono inorgánico no tienen un efecto enriquecedor suficiente como para desencadenar una floración algal nociva (Schallenberg & Burns 2004), entre otras causas, debido al efecto compensatorio que tiene el aumento del material particulado en la penetración de la luz en la columna de agua (limitando la productividad primaria; Ogilvie & Mitchell 1998). Otras investigaciones, en cambio, señalan que los sedimentos ricos en compuestos fosfatados o nitrogenados, especialmente aquellos asociados a actividades antropogénicas, pueden estimular la proliferación de fitoplancton o dar lugar a un proceso de eutrofización (Lagus et al. 2007, Sedyaaw et al. 2024), aunque, en general, en periodos de corta duración.

El presente proyecto contempla un Plan de Vigilancia Ambiental para el Medio Marino, cuyo principal objetivo es realizar un seguimiento continuo de las condiciones ambientales antes del inicio de la construcción y durante las fases de construcción y operación. Este plan permitirá verificar el cumplimiento de las normativas ambientales aplicables y detectar de manera temprana cualquier efecto no previsto o no deseado, a fin de aplicar oportunamente las medidas o acciones pertinentes. Como parte de este seguimiento, se llevará a cabo el monitoreo de parámetros clave de calidad del agua, incluyendo oxígeno disuelto y concentración de nutrientes, entre otros, ya que estos factores pueden influir en la ocurrencia de procesos de eutrofización.

ii) El área del proyecto como zona de liberación de tortugas marinas.

ONG Qarapara señala que En la consulta ciudadana anterior se presentó lo siguiente: "es importante destacar que, desde un tiempo a la fecha, la zona de bahía chascos es un punto importante y estratégico para la liberación de tortugas marinas provenientes de los diferentes CEREFAS a nivel nacional, donde especies como tortuga verde (Chelonia mydas) y tortuga Olivácea (Lepidochelys olivácea) son las principales especies liberadas en este lugar después de cumplir su rehabilitación. Al ser especies en categorías de conservación, ¿Cómo se solapará este tipo de actividad con el funcionamiento del puerto?" La pregunta no fue respondida, ya que solo se presentan los resultados de SEARCH que indican que las tortugas que ellos monitorean prefieren playa La Hedionda como hábitat, lo cual no quiere decir que las tortugas liberadas sigan el mismo patrón, más si corresponden a otra especie fuera de Chelonia mydas[28].

---

[28] **Referencias:**

Broderick, A.C., Coyne, M.S., Fuller, W.J., Glen, F. & B.J. Godley. (2007). Fidelity and overwintering of sea turtles. Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences, 274(1617), 1533-1539.

Mandujano, S., Pazmany, M., & Rísquez-Valdepeña, A. (2017). Drones: Una nueva tecnología para el estudio y monitoreo de fauna y hábitats. Agroproductividad. 2017; 10: 79–84., 10(10), 79-84.

MMA. 2024. Listado de especies clasificadas desde 1o a 17 proceso de clasificación RCE (2022) www.clasificacionespecies.mma.gob.cl.

Musick, J. A., and C. J. Limpus. (1997). Habitat utilization and migration in juvenile sea turtles. Pages 137- 164 in P. L. Lutz and J. A. Musick, editors. The biology of sea turtles. CRC Press, Boca Raton, Florida, USA.

Schofield, G., Esteban, N., Katselidis, K. A., & Hays, G. C. (2019). Drones for research on sea turtles and other marine vertebrates–A review. Biological Conservation, 238, 108214. Schofield, G., Hobson V.J, Fossette, S., Lilley,

En relación con la consulta sobre el uso de Bahía Chascos como un punto estratégico para la liberación de tortugas marinas rehabilitadas, el Titular considera que esta práctica no debería proponerse en este sector por las siguientes razones.

En primer lugar, la tortuga olivácea (Lepidochelys olivacea) es una especie de distribución epipelágica en Chile, lo que significa que habita principalmente en aguas oceánicas y no en áreas costeras como lo hace la tortuga verde (Chelonia mydas). Por otra parte, su alimentación es carnívora, basada en crustáceos y peces, lo que hace que un ambiente predominantemente herbívoro, como Bahía Chascos, no sea un sitio óptimo ni seguro para su liberación.

Otra razón sería una posible exposición de Chelonia mydas a contaminantes ambientales. Si bien Bahía Chascos presenta condiciones adecuadas para la tortuga verde (Chelonia mydas) en cuanto a hábitat, existen estudios previos realizados por ONG Qarapara que sugieren una posible exposición a metales pesados en la zona. Sin embargo, de acuerdo con los antecedentes recopilados por SEARCH Ltda., los valores reportados de metales en tortugas de Bahía Chascos no son los más altos a nivel mundial y están dentro de los rangos observados en distintas latitudes. Adicionalmente, los datos de seguimiento satelital (ver Anexo 4.7 de la Adenda "Estudio de monitoreo satelital de tortugas") muestran que uno de los ejemplares monitoreados realizó desplazamientos hacia las costas de Chañaral y Huasco, áreas ampliamente documentadas en la literatura como zonas de alta contaminación por metales pesados, lo que sugiere que la exposición a estos contaminantes no se limita exclusivamente a Bahía Chascos.

PASTOS MARINOS

El pasto marino (Zostera chilensis), especie endémica de Chile, en peligro de extinción según la RCE y la UICN y alimento principal de la tortuga verde se encuentra en el área del proyecto. Si su abundancia disminuyera por los impactos ambientales del proyecto, afectaría negativamente a las tortugas verdes y otras especies asociadas a ellas. El impacto sería aún mayor si la abundacia del pasto marino es baja ya que la especie es sensible a los cambios fisicoquímicos que puedan existir en la bahía, por lo que pueden verse, especialmente considerando el escenario de cambio climático que afecta directamente la biodiversidad marina. Se solicita al titular realizar proyecciones según la GUÍA METODOLÓGICA PARA LA CONSIDERACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL SEIA (2023) y de organismos internacionales para Zostera chilensis.

Según las características del Proyecto las proyecciones de la guía metodológica para la consideración del cambio climático en el SEIA y el cruce con la plataforma ARCLIM se analizará la biodiversidad de la fauna y flora que son las presentes en el proyecto. La biodiversidad contempla la perdida de fauna y flora por cambios de precipitación y por cambios de temperatura. A continuación, se presentan los análisis respectivos de la comuna de Copiapó.

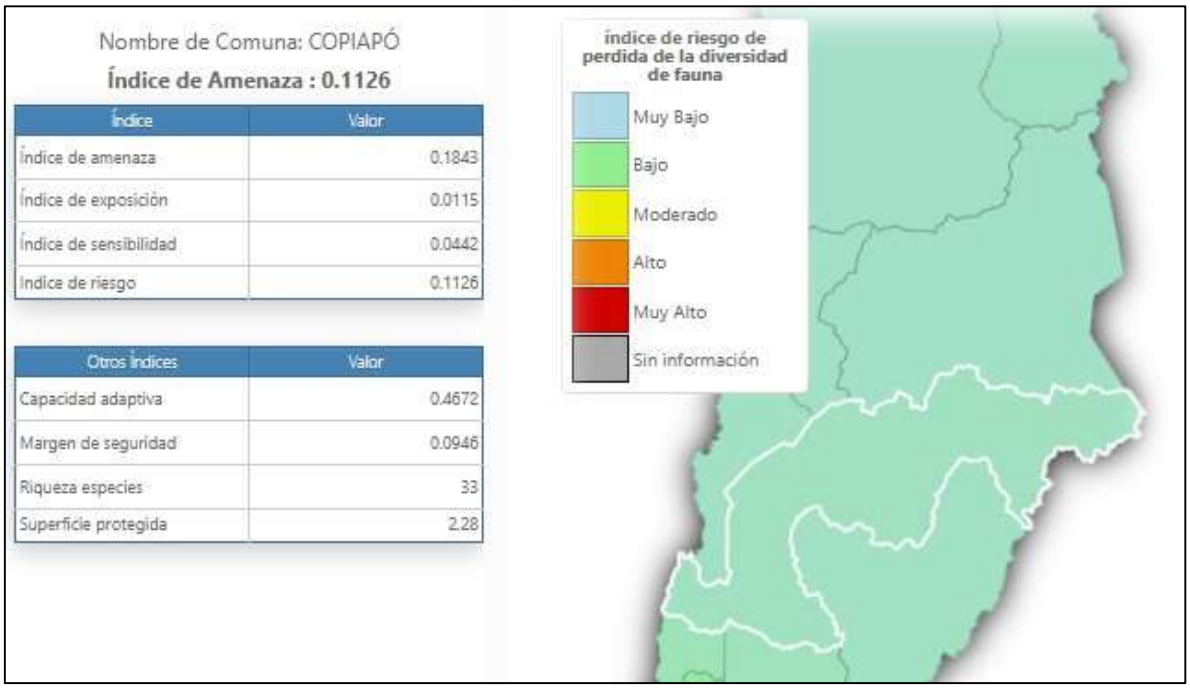
M., Katselidis, K. & G. Hays (2010) Fidelity to foraging sites, consistency of migration routes and hábitat modulation of home range by sea turtles. Diversity and Distributions 16, 840-853.

Zagal CJ, Godoy N, Torres Cañete F, Vial F & C Medrano, 2023. Tortugas marinas de Chile. Valdivia: Chile: The Nature Conservancy, Fundación Oceanósfera, ONG Qarapara Tortugas Marinas Chile & Instituto Milenio en Socio-Ecología Costera (SECOS).

A) Biodiversidad

a.1) Pérdida de fauna por cambios de precipitación Estos mapas describen los efectos adversos sobre la distribución de la biodiversidad de especies animales producto del cambio futuro de las condiciones de precipitación promedio anual en Chile continental. La información se presenta a nivel comunal.

Figura. Mapa Riesgo Pérdida de fauna por cambios de precipitación



Índice	Valor
Índice de amenaza	0.1843
Índice de exposición	0.0115
Índice de sensibilidad	0.0442
Índice de riesgo	0.1126

Otros Índices	Valor
Capacidad adaptiva	0.4672
Margen de seguridad	0.0946
Riqueza especies	33
Superficie protegida	2.28

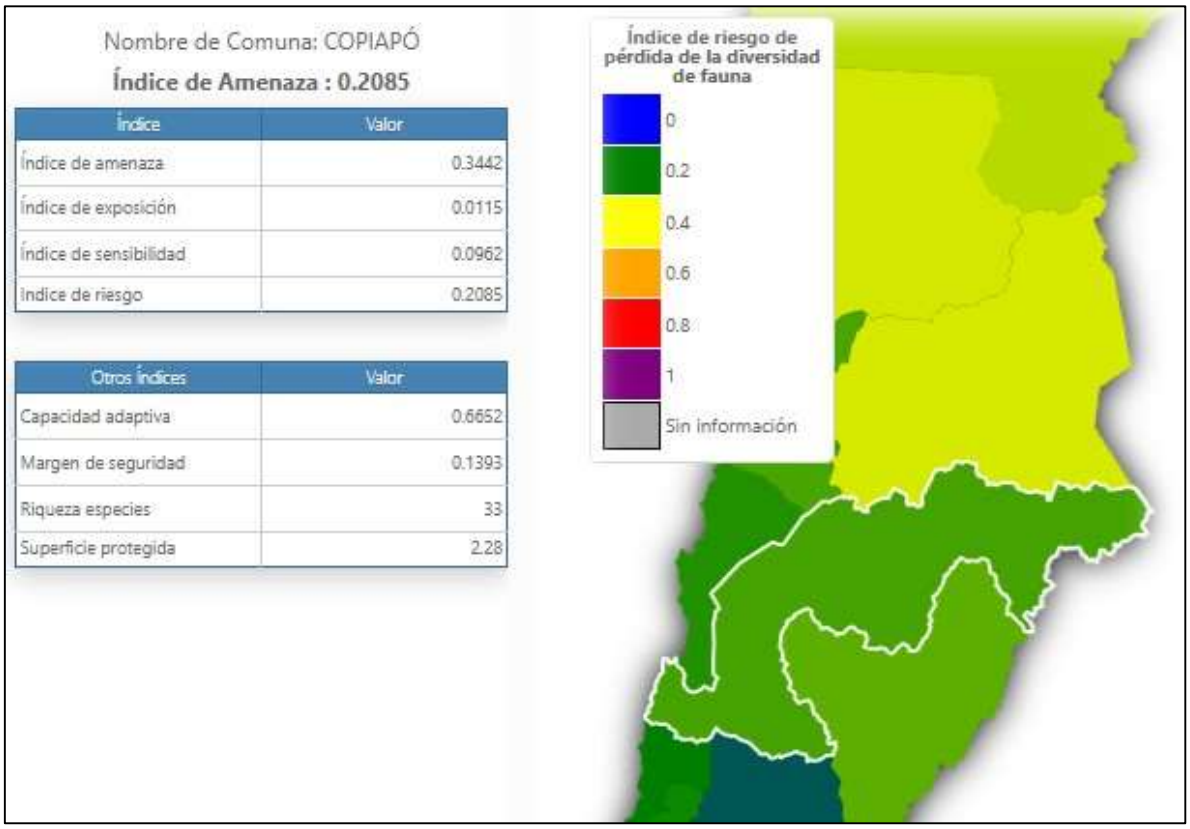
Fuente: Arclim, 2025.

Por efectos del cambio climático se proyecta un riesgo Muy Bajo para la pérdida de la diversidad de especies animales producto del cambio futuro en la precipitación media anual en la Comuna de Copiapó.

a.2) Pérdida de fauna por cambios de temperatura

Estos mapas describen los efectos adversos sobre la distribución de la biodiversidad de especies animales producto del cambio futuro de las condiciones de temperatura media anual en Chile continental. La información se presenta a nivel comunal:

Figura. Mapa Riesgo Pérdida de fauna por cambios de temperatura



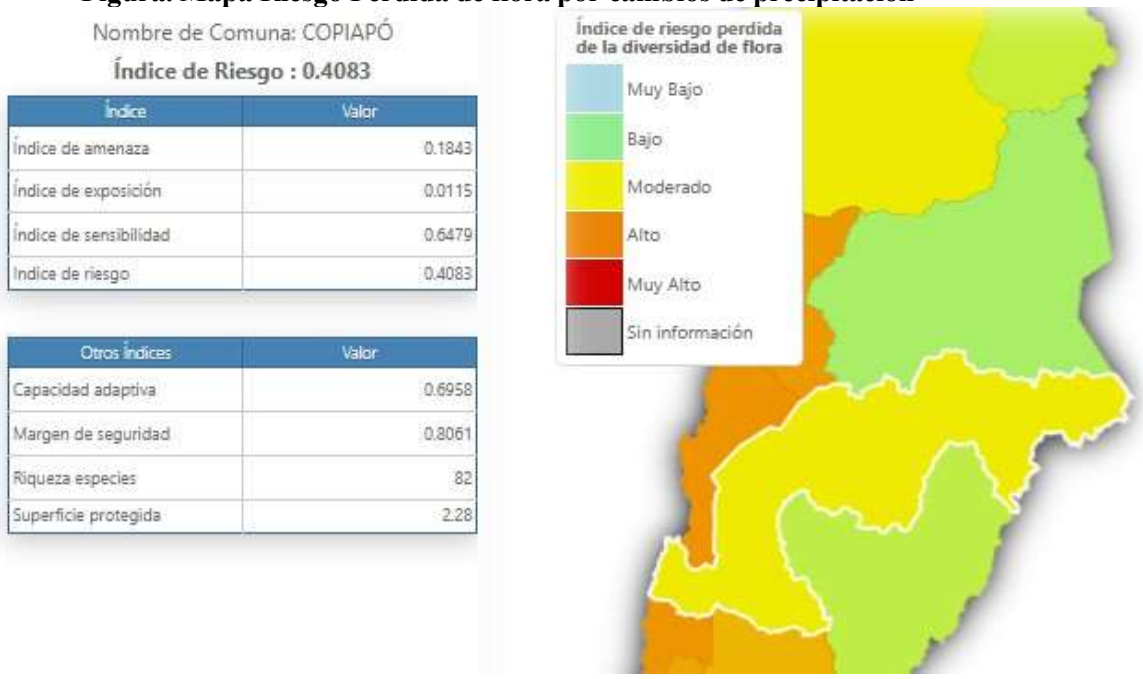
Fuente: Arclim, 2025.

Por efectos del cambio climático se proyecta un riesgo Bajo de la pérdida de la diversidad de especies animales producto del cambio futuro en la temperatura promedio anual en la Comuna de Copiapó.

a.3) Pérdida de flora por cambios de precipitación

Estos mapas describen los efectos adversos sobre la distribución de la biodiversidad de especies vegetales producto del cambio futuro de las condiciones de precipitación promedio anual en Chile continental. La información se presenta a nivel comunal:

Figura. Mapa Riesgo Pérdida de flora por cambios de precipitación



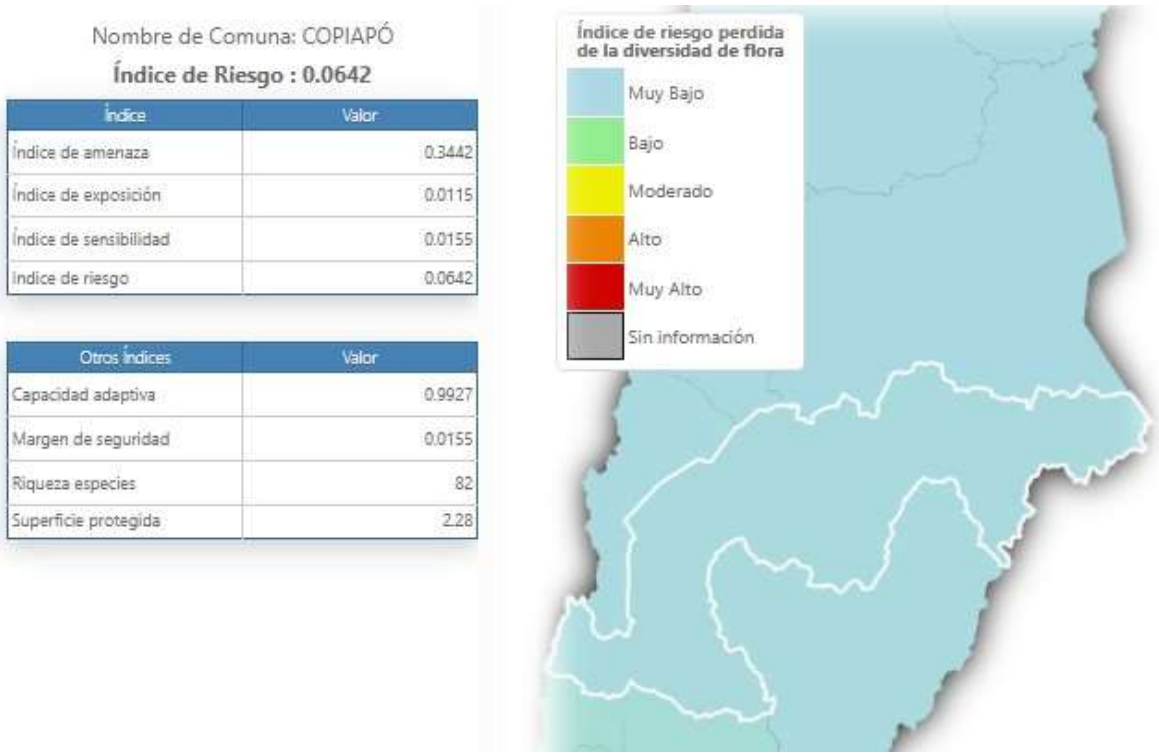
Fuente: Arclim, 2025.

Por efectos del cambio climático se proyecta un riesgo Moderado de la pérdida de la diversidad de especies vegetales producto del cambio futuro en la precipitación promedio anual en la comuna de Copiapó.

a.**4) Pérdida de flora por cambios de temperatura**

Estos mapas describen los efectos adversos sobre la distribución de la biodiversidad de especies vegetales producto del cambio futuro de las condiciones de temperatura media anual en Chile continental. La información se presenta a nivel comunal:

Figura. Mapa Riesgo Pérdida de flora por cambios de temperatura



Índice	Valor
Índice de amenaza	0.3442
Índice de exposición	0.0115
Índice de sensibilidad	0.0155
Índice de riesgo	0.0642

Otros índices	Valor
Capacidad adaptiva	0.9927
Margen de seguridad	0.0155
Riqueza especies	82
Superficie protegida	2.28

Fuente: Arclim, 2025.

Por efectos del cambio climático se proyecta un riesgo Muy Bajo de la pérdida de la diversidad de especies vegetales producto del cambio futuro en la temperatura promedio anual en la Comuna de Copiapó.

FAUNA MARINA EN GENERAL

i) Incidentes con fauna silvestre

ONG Qarapara señala que en la respuesta 14.104 se detallan las acciones que el personal debe llevar a cabo en caso de accidentes que involucren fauna silvestre, siguiendo los lineamientos establecidos en la Respuesta 9.3 de la Adenda Complementaria. Estos procedimientos formarán parte de la inducción que se realizará periódicamente al personal antes de iniciar las diferentes fases del proyecto. La capacitación será impartida por un profesional médico veterinario competente y con experiencia en esta área. Sin embargo, algunas acciones específicas no están completamente claras, como se mencionará a continuación.

- **“Completar la ficha de registro de incidente”. En la ficha se solicitan datos tales como el estado reproductivo del individuo, sexo, entreo otros. Se solicita que exista un profesional que tenga las competencias suficientes para poder definir estos parámetros, puesto que, por ejemplo, el dimorfismo sexual no está presente en todas las especies. Es posible que no baste solo con una capacitación para ello.**
- **“Si el animal estuviese herido, personal de medio ambiente lo evaluará y coordinará su traslado a un centro de rescate validado por el SAG en coordinación con la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (SUBPESCA) Región de Atacama”. ¿Quién manipulará al animal? independiente que sea personal de medioambiente, debe ser un especialista en manejo de fauna silvestre. Además, SUBPESCA no interfiere en la coordinación de traslado, esto lo realiza SERNAPESCA.**
- **“Los ejemplares afectados sólo serán manipulados por profesionales capacitados para tal efecto”. No basta con ser capacitado, solo el médico veterinario puede manipular animales en caso de estar afectados.**

Respecto a los temas observados, el titular desea señalar lo siguiente: La ficha de registro de incidentes será completada por un profesional competente, como un veterinario o un biólogo, quienes están capacitados para definir los parámetros requeridos. En caso de heridas, el titular rectifica lo señalado anteriormente e indica que el personal de medio ambiente evaluará al animal y coordinará su traslado a un centro de rescate validado por el SAG, en colaboración con SERNAPESCA Región de Atacama. En cuanto a la manipulación de ejemplares afectados, solo un médico veterinario estará autorizado para intervenir, ya que su conocimiento especializado es fundamental para la evaluación y tratamiento de enfermedades o afecciones físicas, como heridas. Asimismo, la participación de un biólogo con formación en ecología resulta relevante, ya que aportaría información valiosa sobre las interacciones de las tortugas con otras especies (como epibiontes y parásitos), así como sobre posibles implicaciones toxicológicas que puedan afectar tanto a los ejemplares como a su hábitat de origen.

ii) Contaminación lumínica:

En base a la revisión del D.S. 43/2012, del Ministerio del Medio Ambiente, que establece norma de emisión para la regulación de la contaminación lumínica. ¿Cuáles son las directrices específicas sobre la luz de las embarcaciones y el efecto que tienen sobre la fauna?

Respecto a la consulta realizada, el Titular aclara lo siguiente: el D.S. N° 43/2012 se encuentra derogado desde el 19 de octubre de 2024. No obstante lo anterior, en dicha norma no se mencionaban directrices específicas sobre la luz de las embarcaciones. La nueva norma, que reemplaza el D.S. N° 43/2012, corresponde al D.S. N° 1/2022, también del Ministerio del Medio Ambiente, al igual que su versión anterior, tampoco entrega directrices específicas sobre la luz de las embarcaciones, por lo que el Proyecto debe cumplir los límites para alumbrado peatonal, vehicular e industrial estipulados en el Artículo 5 del D.S. N° 1/2022.

- En el caso del alumbrado industrial, y en general, en áreas de trabajo en exteriores que utilicen alumbrado industrial no se podrá exceder 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.
- Adicionalmente, en aquellas áreas de trabajo en exteriores que utilicen alumbrado industrial donde no se esté desarrollando ninguna faena, la iluminación deberá mantenerse apagada o contemplar una reducción de al menos un 50% del flujo luminoso instalado.

El Titular señala a continuación el origen de las fuentes lumínicas para cada una de sus fases:

- Fase de Construcción: Las fuentes lumínicas provendrán de las áreas de instalación de faenas, situadas en el Sector Puerto, así como también el acceso a la cantera, los botaderos y frentes de trabajo para la construcción de las obras lineales (línea de transmisión y subestación eléctrica y línea de aducción de agua). La iluminación será con focos LED, alimentados mediante generadores eléctricos.
- Fase de Operación: Las fuentes lumínicas corresponderán a ambos terminales portuarios y exterior de la subestación eléctrica los cuales poseerán luminarias de tecnología LED tipo alumbrado público, montado sobre postes de acero galvanizado. Hacia el interior de los patios de alta tensión de la S/E, habrá luminarias del tipo proyector.
- Fase de Cierre: Las fuentes lumínicas corresponderán a las instalaciones de faenas en el Sector Puerto y frentes de trabajo asociados al desmantelamiento de todas las obras del Sector Puerto y Sector de Obras Lineales. La iluminación será con focos LED, alimentados mediante generadores eléctricos.

Se aclara que el Cuadro siguiente contiene todas las obras y/o partes que componen el proyecto tanto en fase de construcción como de operación:

Cuadro Resumen iluminación exterior

DESCRIPCIÓN LUGAR	TIPO	TEMP. COLOR (°K)	POTENCIA	TIPO DE MONTAJE	ENCENDIDOS	ALTURA
FUENTES FIJAS						
Construcción Faena						
Iluminación Faena General	LED	3000	500 W	Estructura/Poste	Manual	Variable
Iluminación Faena zona individual	LED	3000	150 W	Estructura/Poste	Manual	variable
Iluminación Vial						
Iluminación caminos principales	LED	3000	150 W	Poste	Crepusculaar	12 m
Iluminación caminos interiores	LED	3000	100 W	Poste	Crepusculaar	10 m
Iluminación caminos Caleta	LED	3000	60 W	Poste	Sensor mov.	5,5 m
Areas Industriales						
Estacionamiento camiones Generales	LED	3000	150 W	Poste-torre	Crepusculaar	15 m
Estacionamiento camiones Edificios	LED	3000	65 W	Poste	Crepusculaar	8 m
Terminal área fertilizantes	LED	3000	65 W	Poste	Crepusculaar	8 m
Terminal área graneles limpios	LED	3000	65 W	Poste	Crepusculaar	8 m
Terminal área desaladora sector tierra	LED	3000	65 W	Poste	Crepusculaar	8 m
Terminal área desaladora sector Mar	LED	3000	60 W	Poste	Sensor mov.	5,5 m
Edificio Administrativo	LED	3000	65 W	Poste	Crepusculaar	8 m
Contenedores y carga	LED	3000	150 W	Poste-torre	Crepuscula	15 m

general					r	
Contenedores y carga general	LED	3000	65 W	Poste	Crepuscular	8 m
FUENTES MOVILES						
Embarcaciones Mayores	LED					
Remolques menores	LED					
Camiones	LED	3200	30 W	Móvil	Manual	No aplica
Vehículos Livianos	LED	3200	30 W	Móvil	Manual	No aplica

Fuente: INERCO, 2025.

Cabe mencionar que en el Anexo 7.1 de la Adenda Excepcional se presenta una nueva versión del documento "Análisis de Riesgo de Avifauna por fuentes lumínicas fijas y móviles" en donde se incorporan en el análisis de eventual afectación por fuentes lumínicas, al total de especies de avifauna registradas en la línea de base del Proyecto, que eventualmente puedan verse afectado por la operación del Proyecto, no solo considerando especies con categoría de conservación vigente, sino también otros aspectos de singularidad. Cabe mencionar que en el área de Proyecto no se observó actividad de especies endémicas o que presenten rangos de distribución restringidos. A la vez, no se presentan especies con requerimientos específicos de hábitats para completar sus ciclos reproductivos, y que se encuentren contenidos al interior del Área de Influencia del Proyecto. Todas las especies presentan amplios rangos de distribución, siendo algunas de estas de distribución global. Del total de especies de avifauna registradas en la elaboración de la línea de base del Proyecto, una es considerada como de aquellas sobre las cuales la contaminación lumínica tiene mayor incidencia negativa, y corresponde a Pelecanoides gamotii (Yunco), especie que además es considerada En Peligro (DS N° 79/2018 MMA), por el Reglamento de Clasificación de Especies Silvestres. El resto de especies registradas en el Área de Influencia del Proyecto, y que presentan categorías de conservación vigentes de amenaza (Cuadro N° 3.2 del Anexo 7.1 "Análisis de Riesgo de Avifauna por fuentes lumínicas fijas y móviles, Adenda Excepcional), revisado los antecedentes, no muestran tener especial riesgo de afectación por contaminación lumínica, y sus amenazas están principalmente relacionadas a la intervención directa de sus hábitats reproductivos asociados a las áreas costeras y próximas a estas (islotes).

Revisado los antecedentes sobre el tipo de iluminación específica, que es especialmente nociva para las especies en mayor grado susceptibles de sufrir afectación por contaminación lumínica, se reporta que los espectros más perjudiciales para las aves corresponden aquellos por sobre los 6000°K, asociados a la luz azul. En este sentido, cabe mencionar que el Proyecto contempla un diseño de iluminación ajustado a la norma vigente, y que restringe el uso del tipo de iluminación nociva para la avifauna, por lo cual no se espera que existan efectos adversos para la avifauna relacionados a contaminación lumínica. Se considerarán las indicaciones y recomendaciones que se establecen en la "Guía para la Iluminación Amigable con Aves Marinas en Chile" (2022), en la cual se enumeran una serie de recomendaciones a ser implementadas en áreas industriales destinadas a minimizar la probabilidad de afectación de individuos de avifauna en general, y especies de interés en particular.

Con relación a las fuentes móviles tales como las embarcaciones mayores, estas se estiman en máximo una (1) por terminal al día y de acuerdo a lo señalado en la respuesta 7.6 de la Adenda 2, se considera como medida tanto para embarcaciones menores como mayores, minimizar el uso de luces, usando sólo las que permitan la ejecución de las actividades de carga y descarga en las embarcaciones de forma segura, con la finalidad de minimizar cualquier afectación en el comportamiento de la avifauna.

Además, se minimizará el uso de luminarias en el sector de los módulos de desalinización, reduciendo a luces a nivel de piso, que tenga como fin sólo el acceso a ese módulo en caso de ser requerido, durante la noche.

De igual manera, el resto de las fuentes móviles tales como embarcaciones, vehículos livianos y camiones, se minimizará el uso de luces considerando para las luminarias a utilizar por el Proyecto, en su operación, los siguientes criterios de diseño:

- Uso de sensores de movimiento en las iluminarias, de modo que éstas estén encendidas sólo en el caso de la presencia de personal en el sector.
- El tipo de luz de las luminarias debe ser luz LED en el rango amarillo a ámbar, cálida. Las luces LED a utilizar serán del tipo alumbrado público certificados según D.S. N° 1/2022.
- Las luminarias estarán cubiertas y dispuestas de forma de evitar que la emisión de la luz pase por encima de la horizontal del foco, y que vaya hacia el cielo.
- Se evitará la instalación de superficies reflectivas en los sectores donde se instalen las luminarias.

Además, respecto a la contaminación lumínica que podría generar el Proyecto, se aclara que, la luminaria que será utilizada en el Proyecto cumplirá con el umbral de emisión establecido en los Artículo 5° del Decreto 1, que establece la norma de emisión para la regulación de la contaminación lumínica. El Titular informará al Sistema Nacional de Información de Fiscalización Ambiental de la Superintendencia del Medio Ambiente mediante ingreso electrónico al portal del Registro de Emisiones de Transferencia de Contaminantes de la copia del certificado de laboratorio autorizado por la SEC y la cantidad de fuentes emisoras a instalar.

iii) Contaminación por hidrocarburos:

Según el Anexo 10-2 "Plan de Contingencia para el control de derrames de hidrocarburos, y otras sustancias nocivas" presentado en la Adenda 1 de la evaluación ambiental del Proyecto, específicamente en el acápite 1.4.1.2. Convenios Internacionales Validados por Normativa Chilena Referente a Contaminación, se listan 14 decretos, donde el más actualizado corresponde al año 1995. *Existen documentos actuales respecto a esta materia, como el Plan Nacional de Respuesta Ante Derrames de Hidrocarburos u otras sustancias nocivas en el medio ambiente acuático (2020), o la R.E. N°3264. Se solicita al proponente considerarlos e incluirlos.

El Titular acoge la observación y entiende la preocupación respecto a los efectos que pudiera ocasionar el Proyecto con derrames de hidrocarburos y otras sustancias nocivas. El Titular desea aclarar que el derrame de materiales, fertilizantes u otras sustancias en cualquier fase del proyecto no es tolerable. Para evitar su ocurrencia se ha determinado una serie de medidas específicas para prevenir cualquier tipo de derrame. Esto incluye protocolos estrictos de manejo y almacenamiento de materiales, así como inspecciones regulares y mantenimiento de equipos.

A pesar de todas las precauciones, el Titular comprende que es vital estar preparados para cualquier eventualidad. Por eso, se ha desarrollado un Plan de contingencia y emergencias para responder de manera efectiva en caso de un derrame. Este plan incluye procedimientos para la contención, limpieza y reducción de los efectos que pudiera ocasionar en el ambiente. Además, el personal que estará a cargo del proyecto estará debidamente capacitado para asegurar una respuesta eficiente.

En la presente evaluación ambiental se ha presentado el Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias del proyecto, cuya versión actualizada se puede ver en el acápite 11.6 del Anexo 11.1

Fichas Resumen del Adenda Excepcional. En dicho plan se identifican los siguientes riesgos o contingencias asociados a derrame de sustancias:

- Derrame de sustancias peligrosas.
- Derrame de residuos peligrosos.
- Derrame de combustible, aceites y/o hidrocarburos al mar.
- Derrame de hormigón en el mar.
- Derrame de fertilizantes en tierra o mar.
- Derrame de harina y/o granos en tierra o mar.
- Derrame de aguas sucias de barcos en el mar.
- Derrame de aguas servidas en tierra.
- Afectación a la vida marina, por derrame al mar durante inyección de hipoclorito de sodio en cámara de captación.

Para cada riesgo o contingencia se han identificado las partes, obra u acción asociada, las acciones y medidas preventivas y de emergencia a implementar y la forma de control y seguimiento de las acciones descritas.

iv) Ruido submarino:

Se pide al titular ampliar la evaluación del impacto acústico para incluir a mamíferos marinos y pingüinos de Humbolt (Spheniscus humboldti). La justificación del área y la delimitación del hábitat de Chelonia mydas debe considerar de manera integral la información recopilada por el estudio de teledetección, asegurando un enfoque exhaustivo y preciso.

En Adenda excepcional, en el Anexo 7.2, el Titular presenta una actualización del Estudio de Ruido Submarino, donde se amplía la evaluación de la afectación (conductual y fisiológica) producto de las emisiones de ruido submarino por acción del Proyecto. El análisis de la potencial afección acústica se presenta para el grupo OCW (Pinnípedos otáridos y mustélidos), que incluye a mamíferos marinos tales como Otaria flavescens (lobo de mar) y Lontra felina (chungungo). Además, el estudio de ruido submarino incorpora el análisis para la especie Spheniscus humboldti (Pingüino de Humbolt) y Chelonia mydas (tortuga verde).

Respecto a la justificación del área y la delimitación del hábitat de relevancia de Chelonia mydas, es importante señalar, que para la definición de esta área se consideró toda la información recopilada durante la evaluación ambiental del proyecto: avistamientos realizados, detección mediante tecnología EFOR, y seguimiento satelital en Chelonia mydas, tales como:

- Todos los registros acumulados a la fecha, de los avistamientos de Chelonia mydas en los estudios realizados durante la evaluación ambiental del Proyecto: Detección y cuantificación de ejemplares de Chelonia mydas mediante uso de un drone en invierno y verano del año 2019 (Anexo 3.13.9 del EIA), avistamientos en campañas de línea de base realizadas en invierno del año 2019 y verano del año 2020 (Capítulo 3.13 del EIA), y avistamientos realizados en campañas de línea de bases complementarias realizadas en primavera del año 2021 y otoño del año 2023 (Anexo 4-4 de la Adenda I y Anexo 3.2 de la Adenda Complementaria, respectivamente).
- Los tracks de desplazamiento locales y uso de hábitat en ejemplares de Chelonia mydas (tortugas tag N°322, N°323 y N°324 monitoreadas satelitalmente entre diciembre del año 2019 y diciembre del año 2020, ver detalles en Anexo 4.7 Adenda I del EIA, estudio rango de hogar en tortugas). Se consideraron los datos de densidad de los registros de detección satelital de los ejemplares, en el

rango categorizado como de alta a media densidad. Sector donde las tortugas se concentran y habitan temporalmente en el sector de playa La Hedionda para sus actividades de alimentación.

- Además, sobre la base que el estudio de rango de hogar de Chelonia mydas en bahía Chasco muestra un uso de espacio preferente en Playa La Hedionda (donde las tortugas permanecen el mayor tiempo) y donde habita Zostera chilensis (pasto marino), se consideró el sector de Playa la hedionda, y además sectores adyacentes a ésta, donde se ha constatado la presencia de pasto marino formando parches con coberturas que alcanzan el 100% de Z. chilensis (ver detalles en sección 4.3 del Anexo 7.2 del Adenda Excepcional).

Respecto a la especie Spheniscus humboldti (Pingüino de Humbolt), para la determinación del hábitat de relevancia se consideraron todos los avistamientos realizados a la fecha, durante las campañas de línea de base y estudios complementarios del Proyecto CopiaportE, donde se ha evidenciado pingüinos de Humboldt nadando y ejecutando actividades de buceo, alrededor y en proximidades de la Isla Cima Cuadrada e islotes de Punta Cachos, como también frente a estos roqueríos, zonas que representan sus áreas de alimentación más próximas a sus zonas de descanso, entendiendo que de acuerdo a los antecedentes, esta especie se concentra en Isla Cima Cuadrada e islotes de Punta Cachos donde realizan sus actividades vitales de descanso, reproducción y nidificación (ver detalles en sección 4.3 del Anexo 7.2 del Adenda Excepcional).

En el caso de la especie Otaria flavescens (lobo de mar) y Lontra felina (chungungo), también se consideraron los registros de todos los avistamientos de estas especies registrados en las campañas de línea de base realizadas a la fecha, durante la evaluación del Proyecto. Según lo presentado en la sección 4.3 del Anexo 7.2, dado que no es posible delimitar una superficie submarina donde los ejemplares se concentren para su alimentación, la evaluación de los posibles efectos por ruido submarino consideró incluir en el análisis la determinación hasta donde las emisiones bajo agua pueden generar ruidos por encima de los umbrales de afectación (fisiológica y conductual).

Mayores antecedentes y resultados son presentados en el Anexo 7.2 “Estudio de Ruido Submarino” del Adenda Excepcional.

v) Tráfico:

Se pide al titular evaluar el impacto ambiental causado por el aumento de tráfico vehicular, de embarcaciones durante el desarrollo del proyecto y área de establecimiento sobre la fauna marina

El titular señala que en la presente evaluación ambiental ha incluido la calificación del potencial impacto causado por el aumento de tráfico de embarcaciones durante el desarrollo del proyecto y área de establecimiento sobre la fauna marina, lo cual fue considerado en el Capítulo 4 “Predicción y Evaluación de Impactos”, donde se identificó el impacto IEM-06 “Alteración del comportamiento de reptiles marinos (tortugas), producto de actividades asociadas a obras marítimas”, e IEM-08 “Afección de comportamiento de mamíferos marinos, producto del paso de embarcaciones a través de las rutas de navegación”. Dichos impactos se describen a continuación.

<u>Impacto IEM-06-CO: Alteración del comportamiento de reptiles marinos (tortugas), producto de actividades asociadas a obras marítimas.</u>

De este modo, y en relación específica a la alteración del comportamiento de reptiles marinos (tortugas), en base a los resultados obtenidos de los avistamientos de Chelonia mydas al interior de Bahía Chascos, se prevé una muy baja probabilidad que el paso de barcos pudiera alterar la ruta de

tránsito de Chelonia mydas. Por demás, si existiera alguna probabilidad de tránsito de ejemplares por esta misma ruta, los ejemplares exhibirían respuestas de evasión ante posible colisión, siendo ésta la potencial alteración en el comportamiento de la especie; la cual en base a los antecedentes entregados sería poco probable, con una baja frecuencia de ocurrencia durante la operación del Proyecto. Esto se reafirma con los resultados expuestos en el estudio específico "Estudio Satelital de Tortugas" adjunto en el Anexo Nº4.7 de la Adenda Técnica 1, donde se concluye que el rango de hogar o desplazamientos de las tortugas que se congregan en Bahía Salado, muestran un uso del espacio acotado al submareal somero de Playa La Hedionda, mientras que los desplazamientos fuera del área acotada son de muy baja frecuencia y ocurren principalmente hacia sectores costeros aledaños de fondos someros.

Impacto IEM-08-CO: Afección de comportamiento de mamíferos marinos producto del paso de barcos y/o embarcaciones a través de las rutas de navegación.

El impacto se encuentra asociado a mamíferos marinos tales como Cetáceos, Pinnípedos y Mustélidos cuyo comportamiento se vea afectado por el paso de embarcaciones menores y de apoyo, que serán utilizadas durante la fase de construcción, y cuyo tránsito se sobreponga a las rutas de navegación de los mamíferos marinos presentes en el área de influencia del Proyecto. Durante la fase de construcción se considera el tránsito de embarcaciones que serán utilizadas para la ejecución del Proyecto, principalmente para el traslado de suministros, materiales y equipos, carga y descarga de material dragado, y como servicios de apoyo. Ejemplo de las embarcaciones contempladas en la fase de construcción son:

- Plataforma tipo Jack-up (Pontón flotante).
- Remolcadores, por ejemplo, para desplazamientos mayores de estructura tipo Jackup (para construcción Terminal de Graneles Limpios).
- Gánguil de 80 m de eslora, donde será depositado el material dragado, se efectuará el traslado marítimo, y se utilizará para el vertimiento de este material en la zona de Explanada del Terminal Multipropósito.
- Embarcaciones de apoyo. Por ejemplo, lanchas para remolcar, en caso de ser necesario, el gánguil sin autopropulsión (en actividades de dragado).

Se prevé que el tráfico de estas embarcaciones pudiera provocar cambios de comportamiento en los mamíferos marinos producto de conductas de evasión que estos organismos emplearían para evitar colisiones (Buchan et al., 2018).

La calificación del impacto IEM-08-CO dio como resultado un impacto medio.

Es relevante mencionar, que este mismo impacto (IEM-08) evaluados en la Fase de Cierre, se estima como un impacto negativo bajo. Dentro de las actividades asociadas a la fase de cierre del proyecto, será necesario el uso de naves menores de apoyo en el Sector Puerto, específicamente en Sector de Bahía Chasco. Las embarcaciones serán utilizadas en faenas puntuales de desmantelamiento de muelles y pilotes. Lo anterior, pudiera generar alguna afección en el comportamiento de mamíferos marinos, pero se contempla que ésta sea inferior a lo categorizado para la fase de construcción. Además, la fase de cierre contempla un menor tiempo, acotado a meses. Aclarado lo anterior, no se reitera la evaluación del impacto IEM-08 en Fase de Cierre.

Sin perjuicio de lo anterior, para minimizar los impactos al máximo posible para conservar la biodiversidad del área de Influencia marina, el Titular compromete acciones de manejo ambiental

voluntarias, las que fueron descritas en detalle en el Capítulo 10 "Compromisos Ambientales Voluntarios" del EIA, actualizadas en Adenda y son reiteradas a continuación:

CAV-04: Monitoreo de mamíferos marinos.
CAV-05: Monitoreo de comunidades bentónicas.
CAV-06: Monitoreo de comunidades intermareales.
CAV-07: Monitoreo comunidades planctónicas.
CAV-08: Monitoreo de aves marinas.
CAV-09/09.1/09.2: Estudio de tortugas.
CAV-10/10.1: Monitoreo del estado biológico de la especie de pasto marino.
CAV-22: Elaboración e implementación de un Protocolo de Avistamiento, Espera y de Rescate de Fauna Marina, en áreas de afección por ruido submarino.

Para la descripción completa de los CAV para Ecosistemas Marinos, ver Anexo 12.1 "Compromisos Ambientales Voluntarios" en la presente Adenda Excepcional.

En lo que respecta al impacto ambiental causado por el aumento de tráfico vehicular sobre la fauna marina, se evaluó a través de la componente ruido y vibraciones. Es así como se analizaron los siguientes impactos:

IFT-01-CO: Pérdida de hábitat de fauna de especies en categoría de conservación, Sector Puerto.
IFT-04-CO: Afectación de especies de micromamíferos de baja y media movilidad, Sector Puerto.
IFT-06-CO: Afectación de especies de reptiles de baja movilidad, Sector Puerto.
IFT-08-CO: Afectación de especies de macromamíferos, Sector Puerto. Para el detalle de los impactos señalados, se solicita revisar el Capítulo 4 del EIA.

En relación con lo observado véase al Anexo 13.3 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas actualizadas a los documentos "3_EIA_COPIAPOTR_E__OBSERVACIONES_PAC", "EIA_COPIAPOTR_E__OBSERVACIONES_PAC_III._Ver_0.pdf" y "CHIAMB_OBSERVACIONES__COPIAPORT_E.DOCX".

Adicionalmente véase también respuesta 223 de este documento correspondiente a la Observante Ana Araneda (Observante N° 323, donde se reproduce parte del Anexo 13.7 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas actualizadas al documento "QARAPARA_OBSERVACIONES__COPIAPORT_E.DOCX" (Observaciones Ciudadanas).

235. Observante: Fundación Oceanósfera Representante/s: Carolina Jane Zagal Roberts (335)

El proyecto Copiaport-E se ubica en Bahía Salado, Región de Atacama, un área que contiene patrimonios naturales, culturales y científicos, ecosistemas marinos únicos y especies amenazadas que Chile se ha comprometido en proteger.

El patrimonio natural contenido en el área incluye reptiles, aves, mamíferos marinos, invertebrados, algas y pastos marinos que son importantes por encontrarse amenazadas de extinción, de importancia cultural, económica, ecológica, medioambiental, científica, educativa y para actividades de turismo y recreación.

Contiene especies amenazadas de extinción y protegidas por leyes nacionales y acuerdos internacionales que Chile ha suscrito y que protegen nuestra flora y fauna.

Bahía Salado debiese convertirse en un área protegida marina de Chile y las actividades del proyecto son incompatibles con la protección de las especies amenazadas que ahí se encuentran.

Ejemplos de las especies marinas presentes en el área y que se verían amenazadas por el proyecto se entregan a continuación junto con las observaciones al proyecto. Se adjuntan también las observaciones detalladas elaboradas por ONG Qarapara Tortugas Marinas Chile y Chile Ambiental.

TORTUGAS MARINAS

El área comprendida por el proyecto es una zona de agregaciones y alimentación de la tortuga verde (*Chelonia mydas*) cuyo estado de conservación internacional (UICN) y nacional (RC) es "En Peligro" (MMA, 2024). Las tortugas marinas en Chile están protegidas por ley y por al menos 10 acuerdos internacionales suscritos por Chile. Por ejemplo: Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas (CIT), Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES), Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres (CMS). Esto significa que tenemos la responsabilidad de conocerlas y protegerlas. En Chile debemos proteger a las tortugas y sus lugares de migración y alimentación (Zagal CJ, Godoy N, Torres Cañete F, Vial F & C Medrano, 2023).

Actualmente el área dónde se propone el proyecto es el único lugar del litoral de Chile continental donde se agregan tortugas marinas en Chile. Además, el área es un lugar de liberación de tortugas verdes y tortugas oliváceas (*Lepidochelys olivacea*) rescatadas y rehabilitadas.

Las principales amenazas en Chile para la tortuga verde incluyen la pérdida de hábitat, contaminación y colisiones con botes. El proyecto aumentaría los niveles de amenazas a las tortugas debido a un aumento de tráfico en el área, contaminación y la disminución de algas y pastos marinos de los cuales se alimentan las tortugas.

Observaciones específicas:

i) El área del proyecto como hábitat y zona de alimentación de tortugas marinas.

ONG Qarapara señala que las tortugas marinas presentan fidelidad a sus sitios de alimentación y pueden pasar gran parte de su vida alimentándose, llegando a ser muy fieles a sus sitios de alimentación (Musick & Limpus, 1997; Schofield et al., 2010; Broderick et al. 2007). El área del proyecto corresponde a un sitio de alimentación para las tortugas verdes, lugar al cual regresarían cada año.

Se solicita al titular ampliar sus estudios sobre *Chelonia mydas* considerando estudios en onas de alimentación que presenten características similares a las de Bahía Salado.

ONG Qarapara señala que se menciona que "*en los reportes históricos y recientes de estudios de abundancia y distribución de las tortugas marinas de Chascos, así como los análisis realizados con los datos disponibles en la literatura, más los generados por el estudio de SEARCH Ltda. dieron cuenta de un reducido número de tortugas marinas en el lugar. De modo que lo que entendemos como población o agrupación o congregación de tortugas en Bahía Chascos indicó valores entre*

***2 y 5 ejemplares presentes en el lugar*”. Los términos utilizados de población/agrupación/congregación no son sinónimos entre sí, por lo que las conclusiones a las que se llega en la Respuesta 14.18, no están del todo bien. Además, la información es contradictoria, puesto que solo en un terreno de Qarapara (2020) se han capturado hasta 7 individuos, independiente de que estén de paso, siguen utilizando el sitio como una zona de alimentación, lo que puede comprobarse en los informes técnicos entregados a la SUBPESCA a través del número de recapturas.**

Se solicita al titular aumentar los esfuerzos de captura y aumentar los días de terreno, sobre todo considerando la movilidad de la especie.

ONG Qarapara señala que la respuesta 14.52 presenta una contradicción en cuanto al uso del hábitat de Chelonia mydas. Por un lado, el titular indica que “*la mayor parte del tiempo, los individuos monitoreados se encuentran en Playa La Hedionda - Bahía Chascos*”. Sin embargo, más adelante se menciona que hubo un ejemplar (tag 323) que realizó salidas y recorridos costeros extensos de más de 100 km hacia el Norte o hacia el Sur, lo cual es un comportamiento normal para estas especies. Además, no se proporciona una respuesta satisfactoria a la observación que plantea: “*En el anexo, se comenta sobre la distribución de pasto marino y algas realizado por SEARCH Ltda. ¿Dónde se encuentran esos resultados para hacer afirmaciones con respecto al uso de hábitat de las tortugas marinas en relación con la flora marina?*”. Aunque se presenta información sobre la cobertura del pasto marino, no se establece un vínculo claro con el uso del hábitat por parte de las tortugas marinas.
Se solicita al titular que profundice en su respuesta, abordando el rol ecológico de las algas y el pasto marino en el hábitat de las tortugas marinas.

ONG Qarapara señala que en la respuesta 14.54, el titular hace mención a *Chelonia mydas*, señalando que “*Aunque deambulen por las costas o exploren períodos prolongados en una misma localidad, tarde o temprano seguirán su ciclo*”. Parte de su ciclo es “deambular” por periodos largos una misma localidad, en ello consiste la búsqueda de alimento para la especie. Es esencial considerar la importancia de las zonas de alimentación, como han señalado diversos estudios (Musick & Limpus, 1997; Schofield et al., 2010; Broderick et al., 2007). Es crucial tener en cuenta que parte de las rutas de migración de las tortugas coincide con las rutas marítimas utilizadas por las naves, como se evidencia en el informe del proponente, donde se menciona que “*mientras algunos individuos (tag N°322 y 324) se mantuvieron permanentemente dentro de un área acotada, hubo un ejemplar (tag 323) que realizó salidas y recorridos costeros extensos de más de 100 km hacia el Norte o hacia el Sur*”. Por lo tanto, es posible que exista un impacto potencial. *Se solicita al titular profundizar en los estudios de playas de alimentación fuera de Chile que presenten similitudes con las características de la Bahía, además de utilizar los términos adecuados, ya que la información proporcionada presenta contradicciones.

Además, considerando el análisis de detección fotográfica descrito en el informe, donde se establece que “*se analizó la capacidad de detección fotográfica sobre el mar, considerando que ejemplares de tortugas buceando a 2 - 3 metros de profundidad son perfectamente detectables programando los recorridos en condiciones de mar aceptables*”.

Se sugiere al titular emplear drones para complementar la detección de tortugas en el mar. Se argumenta que esta metodología es más completa que la detección fotográfica sobre el mar, como han demostrado investigaciones previas (Mandujano et al., 2017; Schofield et al., 2019).*

ONG Qarapara señala que el titular menciona el compromiso ambiental voluntario CAV-09 "Estudio de tortugas" que establece como objetivo "*mantener el hábitat de distribución de las tortugas*", sin embargo, lo que se describe es un monitoreo no invasivo de tortugas.

Se solicita nuevamente especificar y clarificar la descripción de este compromiso,asociándolo al comportamiento natural sobre esta especie dependiendo de las diferentes estacionalidades de nuestro país.

ONG Qarapara señala que el titular menciona que el proyecto propone un enfoque de monitoreo no invasivo que incluye censos costeros y aéreos de tortugas marinas desde embarcaciones. Sin embargo, no se aborda la solicitud de ajustar el uso exclusivo de drones y la evaluación del estado de salud de las tortugas marinas.
Se solicita al titular realizar estas evaluaciones utilizando metodologías adecuadas y exclusivamente a cargo de científicos y médicos veterinarios con experiencia certificada en el manejo de la especie. Además, se sugiere que los censos se realicen de acuerdo con las dinámicas de alimentación y descanso de las tortugas marinas en las diferentes estaciones del año, y se destaca que un censo de 4 horas es insuficiente para obtener datos precisos, dado el tamaño de la congregación.*

ONG Qarapara señala que el titular presenta en la respuesta 14.72 que: "*los reportes históricos y recientes de estudios de abundancia y distribución de las tortugas marinas de Chascos, así como los análisis realizados con los datos disponibles en la literatura, más los generados por el estudio de SEARCH Ltda. dieron cuenta de un reducido número de tortugas marinas en el lugar. De modo que lo que entendemos como población o agrupación o congregación de tortugas en Bahía Chascos indicó valores entre 2 y 5 ejemplares presentes en el lugar. Por ello, se diseñó equipar a cuatro ejemplares con aparatos de seguimiento*".

Se solicita enfocar sus conclusiones en otros estudios, no solo los que se vieron en un número de campañas acotadas, en un número de días acotados, ya que de esta forma el esfuerzo de avistamiento fue el menor (CPUE) y no es representativo de la agregación en Bahía Salada; esto último considerando lo expuesto en la respuesta 14.112: "*Por su parte, respecto al tamaño poblacional de ejemplares avistados en sector de Playa La Hedionda en Bahía Chasco, se precisa que la población, agrupación o congregación de tortugas en Bahía Chasco ha revelado la presencia de un máximo de 5 ejemplares presentes en el lugar. Los resultados de las campañas efectuadas por SEARCH en enero y agosto 2019 (Anexo 4.9 presentado en Estudio de Impacto Ambiental) indican avistamientos de <u>un máximo de dos ejemplares de Chelonia mydas por día</u>*". Considerando que en terrenos de la ong Qarapara se han capturado hasta 7 individuos en 8 días de avistamiento (informes SUBPESCA, 2020 y 2021).

ONG Qarapara señala que se consultó sobre "*La presencia de tortugas en el área no es una medida directa de la salud poblacional ni el estatus de esta agregación. Se ha encontrado que en Bahía Chascos los niveles de metales pesados en la sangre de tortugas verdes son los más altos reportados en ésta y otras especies de tortugas marinas en el mundo, lo cual puede deberse a las concentraciones naturales de estos elementos asociado a los sistemas de surgencia aledaños, junto con las elevadas concentraciones de metales pesados de origen antrópico (Álvarez-Varas et al. 2017). Es fundamental que se evalúe este tipo de riesgo asociado a contaminantes generados por el proyecto, ya sea metales pesados, componentes orgánicos (POPs), entre otros*". Si bien el titular evaluó el tipo de riesgos asociados a contaminantes generados por el proyecto, solo se consideró para *Zostera chilensis* y para *Lessonia berteroana*, no se incluyó a *Macrocystis pyrifera*.

Se solicita al titular incluir a *Macrocystis,* por ser un ítem alimenticio (Contardo et al., 2016)*. Se solicita al titular realizar los estudios ecológicos de las praderas de *Zostera chilensis* en una fecha de mayor abundancia, como en primavera, considerando la pérdida de biodiversidad y fragmentación del hábitat. Sumada a ello la situación de riesgo de remoción en masa en o adyacente al proyecto, ¿El proyecto puede verse afectado por eutrofización o afloramientos algales masivos?

Bajo la situación de riesgo de remoción en masa en o adyacente al proyecto, ¿la remoción de vegetación o algas puede incrementar este riesgo? ¿La bahía puede verse afectada por eutrofización o afloramientos algales masivos?

ii) El área del proyecto como zona de liberación de tortugas marinas.

ONG Qarapara señala que En la consulta ciudadana anterior se presentó lo siguiente: "*es importante destacar que, desde un tiempo a la fecha, la zona de bahía chascos es un punto importante y estratégico para la liberación de tortugas marinas provenientes de los diferentes CEREFAS a nivel nacional, donde especies como tortuga verde (Chelonia mydas) y tortuga Olivácea (Lepidochelys olivacea) son las principales especies liberadas en este lugar después de cumplir su rehabilitación. Al ser especies en categorías de conservación, ¿Cómo se solapará este tipo de actividad con el funcionamiento del puerto?*" La pregunta no fue respondida, ya que solo se presentan los resultados de SEARCH que indican que las tortugas que ellos monitorean prefieren playa La Hedionda como hábitat, lo cual no quiere decir que las tortugas liberadas sigan el mismo patrón, más si corresponden a otra especie fuera de *Chelonia mydas*.[29]

PASTOS MARINOS

El pasto marino (*Zostera chilensis*), especie endémica de Chile, en peligro de extinción según la RCE y la UICN y alimento principal de la tortuga verde se encuentra en el área del proyecto. Si su abundancia disminuyera por los impactos ambientales del proyecto, afectaría negativamente a las tortugas verdes y otras especies asociadas a ellas. El impacto sería aún mayor si la abundacia del pasto marino es baja ya que la especie es sensible a los cambios fisicoquímicos que puedan existir en la bahía, por lo que pueden verse, especialmente considerando el escenario de cambio climático que afecta directamente la biodiversidad

---

[29] Schofield, G., Hobson V.J, Fossette, S., Lilley, M., Katselidis, K. & G. Hays (2010) Fidelity to foraging sites, consistency of migration routes and hábitat modulation of home range by sea turtles. Diversity and Distributions 16, 840-853.

Zagal CJ, Godoy N, Torres Cañete F, Vial F & C Medrano, 2023. Tortugas marinas de Chile. Valdivia: Chile: The Nature Conservancy, Fundación Oceanósfera, ONG Qarapara Tortugas Marinas Chile & Instituto Milenio en Socio-Ecología Costera (SECOS).

Broderick, A.C., Coyne, M.S., Fuller, W.J., Glen, F. & B.J. Godley. (2007). Fidelity and overwintering of sea turtles. Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences, 274(1617), 1533-1539.

Mandujano, S., Pazmany, M., & Rísquez-Valdepeña, A. (2017). Drones: Una nueva tecnología para el estudio y monitoreo de fauna y hábitats. *Agroproductividad. 2017; 10: 79–84.*, *10*(10), 79-84.

MMA. 2024. Listado de especies clasificadas desde 1o a 17 proceso de clasificación RCE (2022) www.clasificacionespecies.mma.gob.cl.

Musick, J. A., and C. J. Limpus. (1997). Habitat utilization and migration in juvenile sea turtles. Pages 137- 164 in P. L. Lutz and J. A. Musick, editors. The biology of sea turtles. CRC Press, Boca Raton, Florida, USA.

Schofield, G., Esteban, N., Katselidis, K. A., & Hays, G. C. (2019). Drones for research on sea turtles and other marine vertebrates–A review. *Biological Conservation*, *238*, 108214.

marina. Se solicita al titular realizar proyecciones según la GUÍA METODOLÓGICA PARA LA CONSIDERACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL SEIA (2023) y de organismos internacionales para *Zostera chilensis*.

FAUNA MARINA EN GENERAL

i) Incidentes con fauna silvestre

ONG Qarapara señala que en la respuesta 14.104 se detallan las acciones que el personal debe llevar a cabo en caso de accidentes que involucren fauna silvestre, siguiendo los lineamientos establecidos en la Respuesta 9.3 de la Adenda Complementaria. Estos procedimientos formarán parte de la inducción que se realizará periódicamente al personal antes de iniciar las diferentes fases del proyecto. La capacitación será impartida por un profesional médico veterinario competente y con experiencia en esta área. Sin embargo, algunas acciones específicas no están completamente claras, como se mencionará a continuación.

"Completar *la ficha de registro de incidente"*. En la ficha se solicitan datos tales como el estado reproductivo del individuo, sexo, entre otros. Se solicita que exista un profesional que tenga las competencias suficientes para poder definir estos parámetros, puesto que, por ejemplo, el dimorfismo sexual no está presente en todas las especies. Es posible que no baste solo con una capacitación para ello.

"*Si el animal estuviese herido, personal de medio ambiente lo evaluará y coordinará su traslado a un centro de rescate validado por el SAG en coordinación con la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (SUBPESCA) Región de Atacama*". ¿Quién manipulará al animal? independiente que sea personal de medioambiente, debe ser un especialista en manejo de fauna silvestre. Además, SUBPESCA no interfiere en la coordinación de traslado, esto lo realiza SERNAPESCA.

"*Los ejemplares afectados sólo serán manipulados por profesionales capacitados para tal efecto"*. No basta con ser capacitado, solo el médico veterinario puede manipular animales en caso de estar afectados.

ii) Contaminación lumínica:

En base a la revisión del D.S. 43/2012, del Ministerio del Medio Ambiente, que establece norma de emisión para la regulación de la contaminación lumínica. ¿Cuáles son las directrices específicas sobre la luz de las embarcaciones y el efecto que tienen sobre la fauna?

iii) Contaminación por hidrocarburos:

Según el Anexo 10-2 "Plan de Contingencia para el control de derrames de hidrocarburos, y otras sustancias nocivas" presentado en la Adenda 1 de la evaluación ambiental del Proyecto, específicamente en el acápite 1.4.1.2. Convenios Internacionales Validados por Normativa Chilena Referente a Contaminación, se listan 14 decretos, donde el más actualizado corresponde al año 1995.

Existen documentos actuales respecto a esta materia, como el Plan Nacional de Respuesta Ante Derrames de Hidrocarburos u otras sustancias nocivas en el medio ambiente acuático (2020), o la R.E. N°3264. Se solicita al proponente considerarlos e incluirlos.

iv) Ruido submarino:

Se pide al Titular ampliar la evaluación del impacto acústico para incluir a mamíferos marinos y pingüinos de Humbolt (*Spheniscus humboldti*). La justificación del área y la delimitación del hábitat de *Chelonia mydas* debe considerar de manera integral la información recopilada por el estudio de teledetección, asegurando un enfoque exhaustivo y preciso.

v) Tráfico:

Se pide al Titular evaluar el impacto ambiental causado por el aumento de tráfico vehicular, de embarcaciones durante el desarrollo del proyecto y área de establecimiento sobre la fauna marina.

Anexos

2024/02/08/da5_OCEANOSFERA_Y_CJZAGAL_OBSERVACIONES_-_COPIAPORT_E.pdf
2024/02/08/4f0_QARAPARA_OBSERVACIONES_-_COPIAPORT_E.pdf
2024/02/08/91c_CHIAMB_OBSERVACIONES_-COPIAPORT_E.pdf

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado véase respuesta correspondiente al Anexo 13.8 de la Adenda Excepcional, https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/05/07/Anexo_138_Fundacion_Oceanosfera_Adenda_Ciudadana_Rev1.pdf que contiene las respuestas actualizadas al *documento "OCEANOSFERA_Y_CJZAGAL_OBSERVACIONES_- _COPIAPORT_E.PDF"* (Observaciones Ciudadanas)

Véase también el Anexo 13.1, 13.2, 13.3 de la Adenda Excepcional

https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/05/07/Anexo_131_Chle_Ambiental_1_Adenda_Ciudadana_Rev1.pdf

https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/05/07/Anexo_132_Chile_Ambiental_2_Adenda_Ciudadana_Rev1.pdf

https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/05/07/Anexo_133_Chile_Ambiental_3_Adenda_Ciudadana_Rev1.pdf

Adicionalmente, véase Anexo 13.7 de la Adenda Excepcional, https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/05/07/Anexo_137_ONG_Qarapara_Adenda_Ciudadana_Rev1.pdf

236. Observante: Constanza Francisca Sánchez Alcocer (335)

Observación:

Anexo: CHIAMB_OBSERVACIONES__COPIAPORT_E.docx.docx

INTRODUCCIÓN

El siguiente documento es presentado por una persona natural o jurídica, lo que es definido por el perfil de ingreso al Portal de Participación Ciudadana del Servicio de Evaluación Ambiental o por el ingreso por oficina de partes. Con lo anterior, quien haga ingreso del presente documento será el titular de las observaciones aquí contenidas.

ANEXO 2.9 ESTIMACIÓN DE EMISIONES Y CALIDAD DEL AIRE

El Titular debe actualizar el análisis en consideración que desde el año 2022 la norma diaria de MP10 es de 130 ug/m3.
El Titular debe entregar la planilla de cálculo de las emisiones en formato editable (.xls) y con las fórmulas automáticas. Esto último es de gran relevancia ya que con la información entregada no se puede verificar el correcto cálculo de las emisiones.
En la planilla entregada (Anexo 2-9) no fue posible identificar los cálculos de los factores de emisiones de las actividades. La planilla de cálculo debe mostrar/entregar todas las ecuaciones y variables utilizadas (se autosustentable)
Se solicita las coordenadas UTM de la ubicación de los puntos de muestreo de finos y humedad de suelos identificados en el Anexo II de del Anexo 2-9.
De la tabla 19 del informe:
Se entregan los porcentajes de finos utilizados en para el cálculo de las emisiones fugitivas por camino no pavimentados, las que provienen del muestro cuyos resultados se presentan en el Anexo II. Por lo anterior, se le solicita al Titular describir y justificar la representación de cada valor asignado con los caminos a utilizar (Interior Permanente, Interior Permanente Acceso, Fase Construcción, Botadero, entre otros). Llama profundamente la atención que el valor de finos más alto no se le haya asignado a ninguna ruta, siendo que en la respuesta 7.5 se señala explícitamente que "se procedió a realizar muestreos de suelo en ocho (8) puntos del lugar de emplazamiento del Proyecto y sus caminos de acceso (pavimentado y no pavimentado), a los cuales se les realizó análisis granulométrico y de porcentaje de humedad" (énfasis agregado).
El mismo ejercicio anterior debe realizarse para las actividades de Carga/descarga, compactación, y excavación y compactación.
En % humedad del material se utiliza un valor de 2,81. Se solicita justificar esto en consideración a que 2,81 es el valor de humedad máximo del Anexo II y que sólo se registró en 1 de los 8 muestreos. El Titular debe analizar la representatividad espacial de las humedades registradas para la asignación de un valor a cada área de Carga/descarga, compactación, y excavación y compactación.
Se debe justificar el valor 2.81 de finos utilizado en erosión eólica en las hojas de cálculo.
En el Literal ii) de la respuesta 1.27 se entregan sin justificación alguna una serie de eficiencias (mitigación) de las emisiones del Proyecto. Con lo anterior, se insiste en la justificación detallada de las eficiencias. Si el Titular no puede justificar las eficiencias se debe actualizar las estimaciones del Proyecto.
Como se puede observar, el Titular deberá presentar una nueva estimación de emisiones, la que deberá venir en un formato editable (.xls) y deberá ser autosustentable y con las fórmulas integradas en las celdas que correspondan. Posterior a esto, se deberá actualizar el modelo de

calidad del aire, el cual deberá incorporar la actualización de la norma de MP10 antes observada.

ANEXO 3.13 DESIERTO FLORIDO

El Titular señala que "El esquema de muestreo corresponde a un muestreo estratificado dirigido, donde ya se conocen los sectores donde se va a realizar el estudio. Estos específicamente corresponden al área de influencia descrita en la línea de base del proyecto y se dirige preferentemente a las distintas formaciones vegetales descritas en el EIA (actualizadas en adenda Nº 1) y a las obras de construcción, ya que es, en estas áreas donde se producirá el real impacto del proyecto". Respecto a estas afirmaciones, se solicita:

Para validar el diseño de muestreo empleado se debe Justificar técnicamente la relación entre las especies geófitas, las "formaciones vegetacionales descritas en el EIA" y las superficies a intervenir por el Proyecto. Se estima que el diseño de muestreo debió estar asociado al tipo de sustrato y no al tipo de dominancia y cobertura de la vegetación, por lo que el diseño no es válido. Es importante destacar que en la respuesta 7.3 de la Adenda técnica el Titular asocia las formaciones vegetales a la presencia de humedad atmosférica: "Dichas formaciones (vegetales) son más bien la expresión de mayores niveles de humedad atmosférica, sin relación directa con las características intrínsecas del suelo que las sostiene"

Justificar técnicamente la ubicación de los puntos de muestreo. Esto es especialmente relevante en el sector de las Obras portuarias, ya que no se muestrearon importantes sectores de intervención tipo "áreal". Además, se observan distancias de aproximadamente 3 km entre puntos.

El día 11 de septiembre de 2022 Cooperativa.cl30 señalaba que "César Pizarro del Departamento de Áreas Silvestres protegidas de la Conaf, sostuvo a El Mercurio que "se esperan grandes extensiones de flores en las provincias de Huasco y Copiapó desde la segunda quincena de septiembre y primera quincena de octubre"" (énfasis agregado). No obstante, en el acápite 5.3 del Anexo 3.13 se indica que la campaña de terreno se realizó entre los días 11 y 15 de septiembre de 2022.

Debido a lo anterior, se considera que la campaña de muestreo realizada no se ejecutó en la época de máxima expresión de biodiversidad, por lo que los resultados del estudio no poseen representatividad en cuanto a la riqueza y abundancia del fenómeno del desierto florido.

El área de intervención del sector Obras portuarias es de 257,62 ha mientras que el estudio del Anexo 3.13 ejecutó un total 9 cuadrantes en los que se ejecutaron 40 parcelas de muestreo de 1x1 m, con una superficie efectiva de muestreo de 0,004 ha. La superficie de muestreo en el sector Obras portuarias representa el 0,0016% del área de intervención.

Asimismo, el área de intervención de las Obras lineales posee 578,78 ha, en donde se ejecutaron 34 cuadrantes en los que la superficie efectiva que se muestreó corresponde a 0,017 ha. La superficie de muestreo en el sector Obras lineales representa el 0,0029% del área de intervención.

Es así que se concluye que el muestreo realizado no posee representatividad respecto a las áreas a intervenir, en especial respecto a las especies asociadas al desierto florido.

El estudio de la Adenda Complementaria no registró los géneros Sisyrinchium, Alstroemeria, Dioscorea, y otras especies registradas en el Anexo 3.9.5 "Informe de geófitas" del EIA. Esto viene a confirmar la falta de representatividad espacio temporal del estudio.

Debido a problemas en el diseño del muestreo y a la falta de representación temporal y espacial, el estudio presentado no entrega la información necesaria para descartar los ECC del artículo 6 del DS 40/12 del MMA, por lo que el Titular deberá realizar su actualización.

---

[30] https://cooperativa.cl/noticias/pais/region-de-atacama/conaf-peak-del-desierto-florido-se-espera-para-fines-de-septiembre/2022-09-11/121913.html

Posterior a la actualización, se deberá incorporar a la evaluación de impacto del Proyecto las especies en categoría de conservación, las singularidades en la flora y considerar el impacto sobre los recursos propios del país que sean escasos, únicos y representativos (artículo 6 del DS 40/12 del MMA).
Se solicita entregar una planilla (.xls) que compare el listado de herbáceas registradas en cada campaña de Línea de Base y las herbáceas registradas en el Anexo 3.13, identificando cuales se asocian o no al fenómeno del desierto florido. La información aportada en la Adenda complementaria aporta una cantidad de especies importante que no habían sido identificadas en la Línea de base, develando que esta última tampoco es válida para la correcta evaluación de los impactos ambientales.

ANEXO 6.2 ESTUDIO DE RUIDO Y VIBRACIONES

El Titular debe delimitar y mostrar gráficamente el área de influencia.
Se solicita indicar y describir detalladamente cuales fueron los criterios para la determinación de los "Hábitat Relevante" (HR).
El Titular identifica dos HR para reptiles terrestres asociados a las Áreas de relocalización del PAS146. Al respecto el Titular señala "Las áreas de relocalización propuestas para fauna de baja movilidad corresponden superficies con heterogeneidad de hábitats, pero que no necesariamente provocarán una concentración particular de especies una vez ejecutada la medida" (énfasis agregado). Con lo anterior, el Titular da a entender que el criterio para la identificación de los HR para reptiles terrestres es la "concentración particular de especies". Sin embargo, según los criterios aplicables del artículo 6 del DS 40/12 el MMA, el criterio para la evaluación de ruido se refiere a la concentración de "fauna nativa asociada a hábitats de relevancia para su nidificación, reproducción o alimentación". Es decir, tiene que haber copulativamente una "concentración" (criterio 1), de "fauna nativa" (criterio 2), asociada a "hábitat de relevancia para su nidificación, reproducción o alimentación" (criterio 3).
Respecto a la "concentración" (criterio 1), La Línea de base del EIA registró una notable abundancia de la especie Microlophus atacamensis (Vulnerable, D.S. 5/18) la que llegó a representar el 56% de los registros de reptiles terrestres en la campaña de primavera de 2019. Cabe recordar que esta especie habita el desierto costero de Atacama principalmente en zonas intermareales (Fariña et al., 2008) y se encuentra preferentemente en roqueríos, aunque también frecuenta playas de arena, lo que es validado por la LB. Estos antecedentes permiten concluir que en el área de influencia del proyecto (fauna) se presenta una concentración de los registros de reptiles terrestres en la zona intermareal.
Respecto al criterio 2 (fauna nativa), la Línea de base de fauna (anexo 3.11 del EIA) identificó en el Sector Puerto y Sector Obras Lineales, "un total de seis (6) especies, de éstas, todas encuentran bajo alguna Categoría de Conservación según el Reglamento de Clasificación de Especies Silvestres (RCE)" todas ellas endémicas, cumpliendo con ello lo referido a "fauna nativa".
Ahora bien, sobre los hábitats de relevancia para su nidificación, reproducción o alimentación se destaca que los reptiles terrestres son un grupo taxonómico clasificado como de baja movilidad31, grupo que desarrolla todo su ciclo biológico, incluyendo su alimentación, en sectores acotados de un territorio. En específico, según la ficha del MMA de la especie M. atacamensis indica que el macho es territorial y puede tener hasta 9 hembras. Las hembras ponen los huevos en la arena bajo las rocas y su ciclo reproductivo es anual. Todo lo anterior, en una estrecha área del intermareal del área de influencia.

[31] La guía del SEA sobre "Perturbación controlada" señala "*Especies consideradas de baja movilidad se refiere a la capacidad que poseen algunos animales para desplazarse naturalmente en el territorio que habitan o para moverse de un lugar a otro. Para este caso fauna vertebrada terrestre, siendo una característica propia de grupos como reptiles y micromamíferos no marsupiales*"

Por lo anterior, el Titular debe incorporar el intermareal como hábitat de relevancia, y analizar si producto de las partes, acciones u obras del Proyecto se afecta la permanencia del recurso, se altera la capacidad de regeneración o renovación del recurso, o bien, se alteran las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de las especies y ecosistemas (con especial énfasis en las especies en categoría de conservación).

Se solicita los registros fotográficos a una resolución adecuada expuestos en la TABLA 3 "REGISTRO FOTOGRÁFICO SECTORES DE FAUNA". En los registros no se visualiza correctamente la fecha, hora y coordenadas.

En la Tabla 4, el Titular indica que el muestreo diurno del día 10/05/23 se realizó entre las 11:33 y las 14:38 hrs, realizando mediciones en un total de 8 puntos. Así también, se identifica que entre el punto F2 (continente) y F3 (Islotes Cachitos) sólo existe una diferencia entre las mediciones de 13 min, y entre los puntos F4 (continente) y F5 (Isla Cima Cuadrada) la diferencia entre mediciones es de 17 min.

Lo mismo se observa en las mediciones nocturnas, entre el punto F2 (continente) y F3 (Islotes Cachitos) sólo existe una diferencia entre las mediciones de 15 min, mientras que los puntos F4 (continente) y F5 (Isla Cima Cuadrada) y F6 y F7 se realizaron a la misma hora

Respecto a las mediciones, además de lo tiempos antes descritos, se registras los mismos resultados en los puntos F4-F5 y F6-F7 tanto para periodo diurno como nocturno.

Con lo anterior, se solicita al Titular que describa la metodología (tiempo) de medición en cada punto de muestreo que explique los acotados tiempos de la Tabla 4, considerando cuando corresponda que a las islas (Hábitat de relevancia de aves y mamíferos) se debe llegar en algún tipo de embarcación, y que entregue en crudo las mediciones realizadas con el fin de verificar la veracidad de la información contenida en el informe.

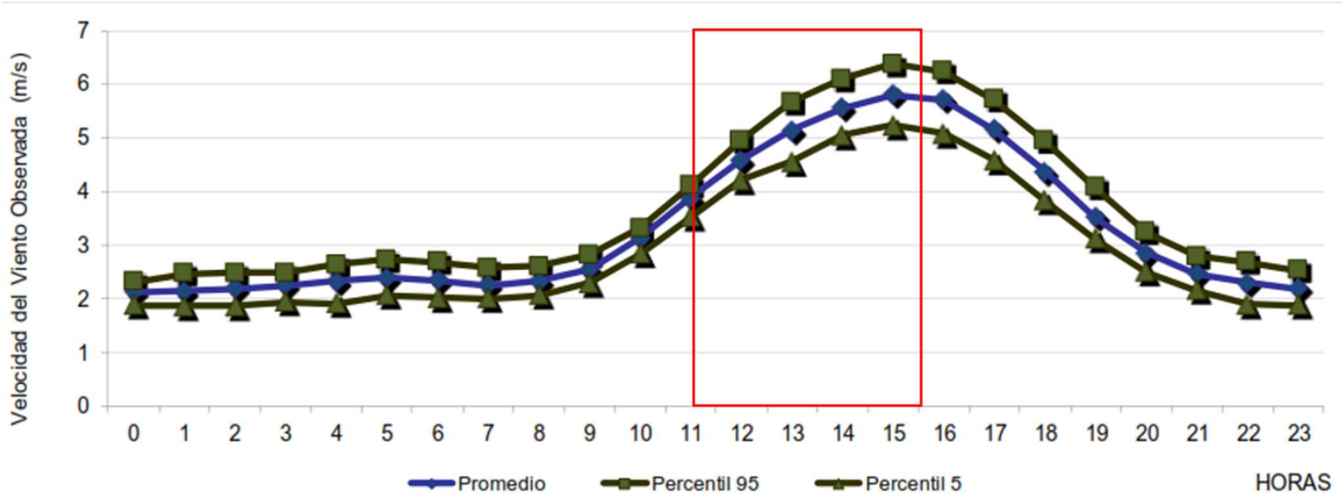
Sin embargo, lo anteriormente expuesto, por las fotografías mostradas en la Tabla 3 se infiere que el Titular no realizó las mediciones en los dos HR antes identificados (ver en el informe Figura 6 de HR y Figura 7 de ubicación de puntos de muestreo).

El criterio "evaluación de impactos por ruido sobre fauna nativa" (SEA, 2022) requiere en su acápite 2.2.2. que "Las mediciones deberán realizarse en las épocas de mayor sensibilidad para las especies en relación con su abundancia o éxito reproductivo y en las cuales sea prevista una coincidencia con las actividades del proyecto; dichas épocas deberán ser descritas de manera detallada y justificada de acuerdo con la estacionalidad de cada especie". Al respecto, se puede señalar que el mes de mayo nada tiene que ver con las épocas de mayor sensibilidad de las especies descritas en la Línea de base del Proyecto. Así también, el Titular debe considerar que las aves, y otros animales, poseen una mayor actividad a primeras horas del día y que probablemente la menor actividad se registra justamente en el horario que se realizaron las mediciones (medio día).

Respecto al horario de las mediciones, según antecedentes de la línea de base en el horario en que se registraron se registran predominantemente vientos mayores a 5 m/s32 (ver Figura) por lo que los resultados están alterados por esta variable. Esto es reconocido por el Titular al señalar "Las principales fuentes de ruido corresponden al viento del sector"

Figura. Velocidad del viento en la franja horaria diurna (en rojo) de las mediciones de ruido basal

[32] La guía del SEA (2022) señala que "Se deberá medir en condiciones de baja velocidad de viento (idealmente no mayor a 5 m/s)"



Fuente. elaboración propia en base a figura N° 3.1.12 del Capítulo 3.1 "Clima y meteorología" del EIA.

Con lo anterior, el Titular deberá realizar una nueva campaña de línea de base que considere las épocas de mayor sensibilidad para las especies en relación con su abundancia o éxito reproductivo, considerando además que dichas mediciones deben ser efectuadas en las primeras horas del día (mayor actividad biológica y menor velocidad del viento).

En base a los resultados expuestos, y a la presencia de HR a escasos metros del Proyecto y dentro de las cuales se registran impactos fisiológicos, se solicita al Titular realizar una modelación refinada de la dispersión de Ruido considerando que el criterio "evaluación de impactos por ruido sobre fauna nativa" (SEA, 2022) señala que "se deberán utilizar los modelos de predicción señalados en la Guía para la Predicción y Evaluación de Impactos por Ruido y Vibración en el SEIA, (SEA, 2019), según corresponda a las fuentes de ruido que contemple el proyecto o actividad".

El Titular debe comentar y justificar, en base a un escenario conservador o desfavorable, la utilización de la fórmula de López Jimeno y el valor asignado a la constante (K). También se debe justificar por qué se descartó la utilización de la normativa australiana de referencia, la que debe incluir la asignación de valores (a) y (K) y la fórmula de cálculo de sobrepresión del Anexo J de dicha norma.

El Titular presenta a través de un modelo simple los umbrales de cumplimiento referenciales. Sin embargo, para el caso del hincado de pilotes el Titular realiza el análisis a través de un modelo refinando. Por lo anterior, se solicita la modelación de la condición sin pantallas (barreras) acústicas. Según estimaciones preliminares, a lo menos HR1, HR2 y HR5 se encuentra dentro del área de afectación por ruido.

El Titular debe presentar los datos de entrada y salida del modelo refinado con la situación con y sin pantallas. En todas las situaciones evaluadas (con y sin pantallas) se debe entregar la cobertura digital (shp y kmz).

Es de especial interés, pero no el único, en que el Titular detalle cuales fueron las correcciones meteorológicas utilizadas en el modelo, la topografía utilizada, entre otros factores que influyen en la propagación del ruido, y que integre el rango de error de +3 dB explicitado en la Norma ISO 1913. Todo lo anterior es clave para confirmar la calidad y veracidad de los resultados.

Se debe considerar también que la norma no entrega un error para receptores a más de 1 km de distancia, por lo que el Titular deberá proponer justificadamente un error en un escenario desfavorable.

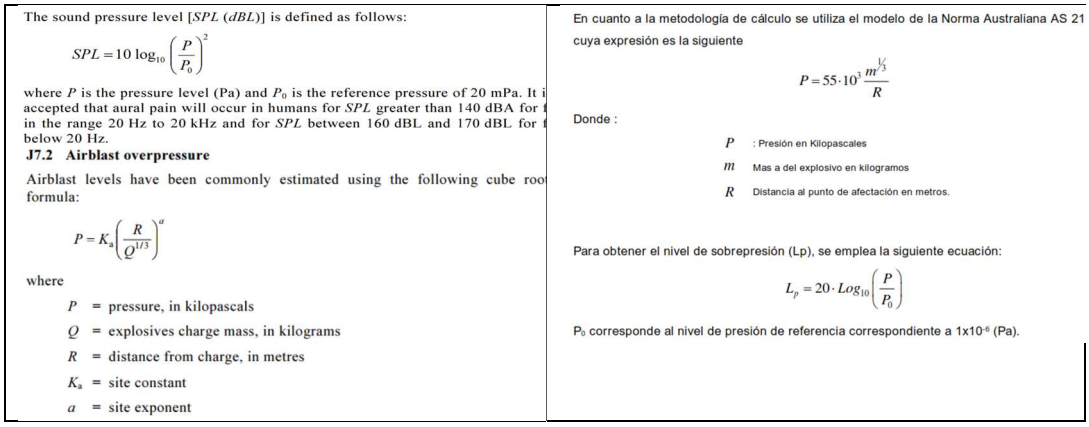
El Titular debe analizar en detalle las limitaciones de la Norma ISO 1913 aplicables al modelo. Como umbral de afectación fisiológica en reptiles en la Tabla 9, Tabla 10 y acápite 4.5 del informe el Titular utiliza los 115 dB y 114 dB(A)propuestos por Bondello (1979). Cabe señalar

que el estudio de Bondello propone un umbral en dB(A), y no dB(C) como señala el Titular en la Tabla 9 y Tabla 10.
Por otro lado, en estudios más recientes Brattstrom y Michael (1983) (Citado por Larkin et al., 1996) identificaron TTS en lagartos y roedores a 95 dB(A), mientras que Mulroy (1986) registró TTS a 106 dB y Dawe y Mulroy a 90 dB SPL.
También, y en específico respecto a la Tabla 9 y Tabla 10, es errado asignar un valor fijo para reptiles (115 dB(C)) mientras que los umbrales de aves muestran una variación asociada las respuestas del grupo.
Con todo lo anterior, el Titular debe actualizar el estudio de afectación fisiológica de reptiles terrestres para la utilización de umbrales más conservadores y actualizados para integrar en la evaluación de impactos los principios preventivo y precautorio/in dubio pro natura.
Se solicita la planilla editable (.xls) y autosuficiente de los cálculos que dan sustento a los resultados expuestos en la Tabla 40, 42 y 43 del Anexo 6.2.
El Titular debe indicar cuales fue la fuente de referencia del espectro de la tronadura (Tabla 41) y analizar su similitud con las tronaduras a utilizar por el Proyecto.
El Titular debe justificar técnicamente la conversión entre diferentes unidades (A, C, Z) que realiza con el objeto de validar la metodología empleada. Posteriormente, se debe justificar como influye en el análisis del artículo 6 del RSEIA los resultados obtenidos en relación con la unidad de las mediciones de ruido basal.
En base a las observaciones realizadas, el Titular debe presentar un nuevo estudio de ruido, el que deberá considerar y analizar los efectos sobre los HR, y las áreas asociadas a estos donde se realicen actividades de nidificación, reproducción y alimentación para la correcta evaluación del artículo 6 del DS 40/12 del MMA.

ANEXO 6.3 ESTUDIO DE RUIDO SUBMARINO

En el acápite 4.3 del Anexo el Titular señala "Otras especies como chungungos, lobos marinos y pingüinos realizan actividades vitales como alimentación, reproducción en roqueríos e islotes mayoritariamente y no en el medio submarino, los potenciales efectos conductuales y fisiológicos asociados al proyecto han sido abordados en el estudio de ruido sobre la fauna terrestre considerando que los hábitats relevantes para estas especies no son submarinos" (énfasis agregado). Al respecto, cabe señalar que el Anexo 3.2 de la Adenda complementaria se registró actividades de alimentación de Spheniscus humboldti y Otaria byronia. Así también, el mismo anexo señala que "Durante el transecto de navegación costero y pelágico no fueron avistados cetáceos (ballenas, delfines), mustélidos (chungungo), así como de Chelonia mydas, sin embargo, no se descarta su presencia en el sector de estudio debido a sus hábitos alimentarios o que utilicen el sector como tránsito". Cabe recordar que el acápite 3.13 de la LB del EIA, si se registraron cetáceos y mustélidos.
Con lo anterior, el Titular deberá integrar en la evaluación de impacto por ruido a los mamíferos marinos y a Spheniscus humboldti.
Se debe justificar el área y delimitación del hábitat de relevancia de la especie En peligro de extinción Chelonias mydas. Se anticipa, que los registros obtenidos por el estudio de teledetección, a pesar de sus limitaciones metodológicas (observadas en extenso ADC-PAC 14.24, 14.25, y 14.26 y que no fueron respondidas), mostraron movimientos en toda Bahía Chasco.
Por lo anterior, el hábitat de relevancia de la especie debe incorporar los registros de distribución de las especies que forman parte de su dieta, o hábitat para especies que conforman su dieta, en toda la Bahía Chasco.
En base a los resultados presentados en el Anexo 3.9 de la Adenda Complementaria, se solicita justificar detalladamente el modelo utilizado en el estudio, así como los valores de coeficiente

de pérdida de fondo y profundidad promedio. Respecto a los valores se espera que se utilicen los valores más conservadores que reflejen la condición más desfavorable.
Debido a que el Proyecto se emplaza sobre el hábitat de Chelonia mydas, y a escasos km de Playa Maldonado, se estima que el Titular debiera presentar un modelo refinado que permita evaluar con precisión las curvas de ruido y su impacto asociado.
En el Acápite 4.5 el Titular identifica que el área de influencia por ruido submarino es de mayor a 200 km para las piloteras y tronadura de dragado, por lo que se solicita realizar la actualización correspondiente en el capítulo de Área de influencia del EIA, así como representarla gráficamente para dar cumplimiento a los requerimientos normativos.
Las mediciones basales se realizaron en una campaña en mayo de 2023. Se solicita justificar que la fecha de medición es representativa temporalmente de los niveles de ruido. La justificación debe incorporar los ciclos anuales de los OP del área de influencia.
Se solicita la entrega de una copia digital de la "norma australiana AS-2186", que incluya los anexos utilizados en el modelo de ruido. En forma complementaria, se indica que existe una incongruencia entre lo señalado en la respuesta 7.12 de la Adenda Complementaria y lo señalado en el acápite 5.3 respecto a las fórmulas utilizadas para tronaduras. La diferencia se ilustra a continuación.



The sound pressure level [*SPL* (*dBL*)] is defined as follows:

$$SPL = 10 \log_{10}\left(\frac{P}{P_0}\right)^2$$

where P is the pressure level (Pa) and P_0 is the reference pressure of 20 mPa. It i accepted that aural pain will occur in humans for *SPL* greater than 140 dBA for f in the range 20 Hz to 20 kHz and for *SPL* between 160 dBL and 170 dBL for f below 20 Hz.

J7.2 Airblast overpressure

Airblast levels have been commonly estimated using the following cube roo formula:

$$P = K_a\left(\frac{R}{Q^{1/3}}\right)^a$$

where

P = pressure, in kilopascals
Q = explosives charge mass, in kilograms
R = distance from charge, in metres
K_a = site constant
a = site exponent

En cuanto a la metodología de cálculo se utiliza el modelo de la Norma Australiana AS 21 cuya expresión es la siguiente

$$P = 55 \cdot 10^3 \frac{m^{1/3}}{R}$$

Donde :

P : Presión en Kilopascales
m Mas a del explosivo en kilogramos
R Distancia al punto de afectación en metros.

Para obtener el nivel de sobrepresión (Lp), se emplea la siguiente ecuación:

$$L_p = 20 \cdot Log_{10}\left(\frac{P}{P_0}\right)$$

P_0 corresponde al nivel de presión de referencia correspondiente a $1x10^{-6}$ (Pa).

El Titular debe justificar técnicamente por qué la distancia de cumplimiento del umbral de la afectación fisiológica del pilotaje es mayor que la distancia de afectación conductual.
Se solicita las planillas de cálculo editables (.xls o similar) con las que se calcularon las "distancias de cumplimiento" que se informan en las Tablas 10, 11, 12 y 13 del Anexo 6.3 para su verificación independiente.
El estudio presentado como Anexo 6.3 de la Adenda Complementaria toma como criterio SPLRMS 175 dB re 1 µPa como umbral de afectación conductual y 189 dB re 1 µPa2s para efectos fisiológicos.
En la materia, en la respuesta 8.29 de la Adenda el Titular indica que Chelonia mydas "presenta cambios significativos en el comportamiento de nado al ser sometidas a niveles de ruido entre 166 a 175 dB re 1 µPa en condiciones de cautiverio (Mccauley et al., 2000)". En esta misma línea, Buchan et al. (2018) recomiendan el "umbral máximo de 166 dB re 1 µPa RMS, ya que a niveles de ruido entre 166 y 175 dB se observó cambios significativos en el comportamiento de natación" (énfasis agregado). En esta misma línea, la NFS (2011) considera también un límite de 166 dB re 1 µPa RMS como límite de afectación conductual. También, la DoN (2012) considera como límite conductual para explosivos SEL of 160 dB re 1 µPa2·s.
Por otro lado, Buchan et al. (2018) señala que "un análisis neurofisiológico a tortugas cabezonas encontrando daños fisiológicos temporales (TTS) que pueden durar hasta 2 semanas tras ser sometidas a pulsos sísmicos de 175 a 179 dB ref 1µPa" (énfasis agregado). En un estudio reciente, Salas et al., (2023) probaron que la aparición de TTS en tortugas acuáticas tras la exposición a SELs que oscilaban entre 152-193 dB re 1 µPa2s, con una predicción media de

aparición del TTS a los 160 dB re 1 µPa2s. En esta misma línea Mannes et al. (2024) estimaron la aparición de los TTS en 160 dB re 1 µPa2s. En forma complementaria, la NFS (2011) señala un radio de seguridad de 180 dB re 1 µPa que debe evitare, por sobre el cual se considera posible que se produzcan TTS o PTS.
Debido a lo anterior y a la existencia de hábitat de C. mydas verde en el área del Proyecto, se solicita al Titular ocupar las distancias de impactos conductuales y fisiológicos en los escenarios más desfavorables, lo que es equivalente a la utilización de los umbrales conductuales y fisiológicos más restrictivos.
En virtud de los antecedentes científicos disponibles, se solicita la entrega de la distancia de cumplimiento de los umbrales 160 dB re 1 µPa, 166 re 1 µPa, y 180 dB re 1 µPa. También se solicita la entrega de la distancia de cumplimiento SEL 160 dB re 1 µPa2s.
Se solicita la entrega de los niveles proyectados de SPLRMS a 0,068 km, 0,746 km, 1 km, 2 km, 4 km, y 8 km de distancia, con el fin de tener un gradiente de SPL a lo largo de los 24 km de área de influencia.
Se solicita al Titular analizar la relación entre los niveles SEL y SPL dentro de la Bahía Chasco y Bahía De Maldonado. Esto último, en consideración que varios autores han descrito relaciones entre ambas unidades (ej. McCauley et al., 2000)).
Cherrier et al. (2022) registraron más de una decena de vocalizaciones que emitía Chelonia mydas por lo que se sugiere una comunicación intraespecífica. Debido a que el enmascaramiento no se ha abordado en el Anexo 6.3, el Titular debe complementar el análisis de los umbrales conductuales considerando esta información.

ANEXO 7.1 RIESGO DE AVIFAUNA POR CONTAMINACIÓN LUMÍNICA

El objetivo declarado del estudio es "Revisar los antecedentes generales levantados a través de la elaboración de la línea de base del Proyecto en relación a la actividad en el área de Influencia en cuanto a avifauna marina, con especial atención en aquellas especies Categorías de Conservación Vigentes (RCES), y que eventualmente puedan verse afectadas a causa de la operación del proyecto, y específicamente por las luminarias asociadas a este, y que pueden tener efectos/interacción negativa con la actividad de avifauna" (énfasis agregado). Con lo anterior, se reitera la necesidad de delimitar el área de influencia de avifauna la que debe considerar los efectos/interacción negativa entre la luminosidad/avifauna identificadas en el acápite 3 para las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.
En el acápite 3 del documento el Titular indica lo siguiente: "De acuerdo a la caracterización de fauna de vertebrados terrestres desarrollada en los Anexo Nº 4.2 de la DIA (y documentos posteriores durante la evaluación del Proyecto), se registró la actividad de especies de XX especies de avifauna asociadas a ambientes/hábitats costeros y/o pelágicos, de las cuales doce (12) se encuentran en alguna categoría de conservación según el Reglamente de Clasificación de Especies Silvestres. De estas, seis (6) especies presentan alguna categoría de amenaza". Se solicita aclarar y rectificar la información señalada.
El documento no presenta un análisis de riesgos, siendo meramente una revisión bibliográfica del algunos antecedentes existentes. Por lo anterior, se solicita al Titular que presente un análisis cuantitativo de los riesgos en base a la carga lumínica del Proyecto, las rutas de vuelo, y que incluya las áreas de anclaje, fondeo, fondeo de giro, espera y las rutas desde estos hacia los terminales portuarios proyectados. Esta información posee las características de ser relevante y esencial para la evaluación de los impactos del Proyecto sobre la avifauna en general, y en específico sobre las especies en categoría de conservación.

ÁREA DE INFLUENCIA Y LÍNEA DE BASE

Se solicita adjuntar nuevamente los shp del Anexo 3.4 Isodensidades M. pyrifera y L. trabeculata (shp) debido a que no se encontraban georeferenciados. Para resguardo, se solicita también que estos se adjunten en formato kmz.

Respecto a la dieta de Chelonia mydas, en la respuesta 8.31 de la Adenda el Titular señala que "en base a los antecedentes aportados por otros autores, se ha mencionado que Zostera chilensis es importante (entre otros roles ecológicos) como fuente alimenticia para las tortugas que habitan el sector de Playa La Hedionda en Bahía Chasco (Brito et al., 2014, Brito 2016, QaraparA, Álvarez -Varas et al., 2017, entre otros). Por otro lado, estudios realizados por SEARCH Ltda (2020) en el Sector de Bahía Chasco en Playa La Hedionda (ver Anexo 3.13.9 del EIA) sugiere a la especie Zostera chilensis como uno de los posibles ítems alimentarios para la tortuga Chelonia mydas, y destaca además a la especie Ulva sp., como fuente potencial alimentaria para las tortugas marinas del sector, siendo esta última como el recurso más permanente y estable en el tiempo en este sector)" (énfasis agregado).

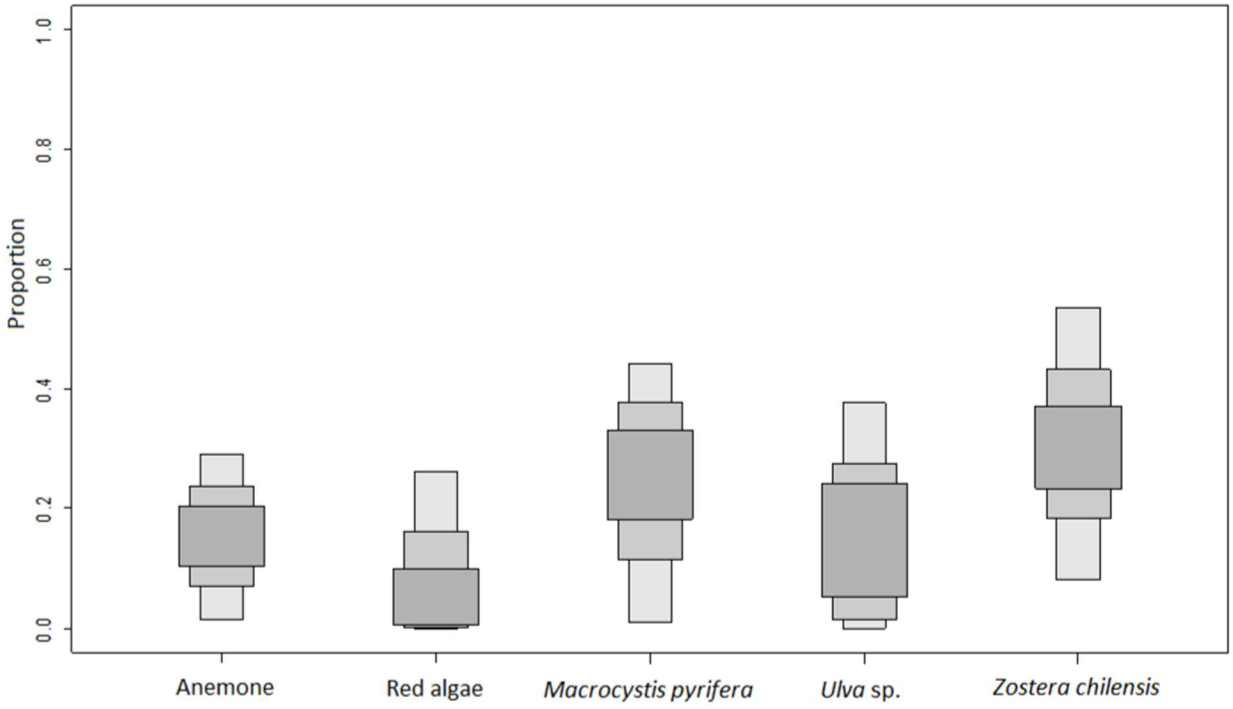
En forma complementaria, la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP, 2011) señala respecto a la dieta de Chelonia mydas que:

"En Perú han sido reportadas algas (Macrocystis, Rhodymenia y Gigartina), moluscos (Nassarius, Mytilus y Semele), gusanos, medusas, anfípodos y peces, especialmente sardinas y anchovetas en contenidos estomacales. En las Islas Galápagos se han reportado algas (Caulerpa y Ulva) y hojas de mangle (Rhizophora mangle) como parte de la alimentación…

Casas-Andreu y Gómez-Aguirre (1980) registraron componentes similares en tortugas analizadas en la costa occidental de México, siendo Ulva el alga más abundante en las muestras de contenido alimenticio. En el Canal de Infiernillo, ubicado en el área entre Isla Tiburón y el continente, en el Golfo de California, las tortugas negras se alimentan de pastos marinos (Zostera marina) y de la babosa marina (Aplysia californica)" (énfasis agregado).

En específico, Contardo et al. (2016) registraron, a través de un estudio de isótopos, que la dieta de C mydas en el área de Bahía Salado era omnívora, basada principalmente en el consumo de Z. chilensis, M. pyriferia y Ulva sp..

Figura Proporción de fuentes de alimentación de C. mydas



Fuente. Contardo et al. (2016). First approach of black turtle (Chelonia mydas) trophic ecology in Bahía Salado, Northern Chile, using stable isotope analysis.

No obstante, la información disponible, la línea de base del EIA identifica una presencia generalizada y gran abundancia de Macrocystis pyrifera y las especies del género Ulva, tanto así, que ambas se encuentran catalogados por el Titular como bancos naturales para los periodos de 2019-2020 en las estaciones de muestreo.

Respecto a Zostera chilensis y Macrocystis pyrifera, existen caracterizaciones de distribución y abundancia en la LB, en los Anexo 3.13.9 y Anexo 4.8 y en el Anexo 3.4, 3.6, 3,7, 3.8 y 3.9 de la Adenda complementaria. De Ulva sp. sólo se tienen los registros de la LB y del estudio del Anexo 3.13.9 EIA donde se presenta su distribución y abundancia en una zona acotada de Bahía Chasco.

Si bien existe variada información, esta no es analizada en su conjunto al encontrarse parcializada. A modo de ejemplo, el informe del Anexo 4.8 no considera las áreas denominadas como Bancos naturales de la LB, ni tampoco considera los registros de M. pyrifera identificados en el Anexo 3.9 de la Adenda Complementaria. Otro ejemplo: los registros de Ulva del Anexo 4.8 del EIA no se condicen con los registros de distribución ni abundancia de la LB.

Debido a lo anterior, se solicita compilar y sistematizar la información para hacer entrega de las coberturas digitales (kmz y shp) del área consolidada de distribución de las especies que forman parte esencial del ecosistema en Bahía Chasco, y de la dieta de Chelonia mydas. En caso de que se aprecien insuficiencias o inconsistencias en la información, el Titular deberá realizar nuevos levantamientos de antecedentes para la correcta evaluación de impacto ambiental.

Tal como se puede apreciar en las figuras 12, 13, 14 y 15 del Anexo 6.3 de la Adenda Complementaria, y también en el Anexo 6.2, el estudio de ruido consideró en su evaluación las zonas de fondeo, fondeo a la gira y una zona de espera, reconociendo así que estas áreas se encuentran delimitadas y serán parte de la operación del Proyecto.

Con lo anterior, se reitera la necesidad de que el Titular del Proyecto realice una nueva delimitación de las áreas de influencia de todos los componentes ambientales que incluya las zonas señaladas, como también el tránsito entre estas y los puertos. El Titular deberá adjuntar las coberturas digitales (kmz y shp) de las nuevas áreas de influencia.

Posterior a esto, el Titular deberá realizar la caracterización con representatividad espacio temporal de los componentes ambientales, para luego realizar identificar/reevaluar los impactos del Proyecto, y proponer, en caso de que corresponda, las medidas de mitigación, reparación y/o compensación necesarias.

El Titular identifica una zona (dos puntos) de fondeo de naves frente a playa Hedionda, la que junto con sus actividades de la fase de construcción y operación debe ser caracterizada e integrada dentro del área de influencia y evaluación de impacto.

El Acápite 4.5 del Anexo 6.3 identifica un área de influencia de ">200 km" de ruido submarino. Según el procedimiento de la Guía de ruido submarino del SEA posterior a la identificación del Área de influencia, esta "deberá acotarse a la existencia de receptores de fauna marina, cuya exposición a niveles de ruido por sobre el ruido de fondo característico del área pudiera generar efectos adversos significativos". La guía continúa señalando que "Para el presente caso, se considerarán como receptores aquellas áreas en donde se concentre fauna marina33 o que puedan asociarse a sitios de relevancia para su nidificación, reproducción o alimentación, así como áreas marinas protegidas (AMP) cuyos objetos de conservación sean susceptibles de verse afectados por las emisiones de ruido submarino".

[33] La guía señala "*Se debe presentar como mínimo la información para mamíferos, tortugas y peces, sin perjuicio que siempre se debe poner "énfasis en aquellos recursos propios del país que sean escasos, únicos y representativos" (artículo 6° del Reglamento del SEIA)"*(énfasis agregado).

Con lo anterior, el Titular debe delimitar el AI de ">200 km" a la existencia de receptores de fauna marina, entregando como mínimo información sobre mamíferos y peces, otros recursos propios del país que sean escasos, únicos y representativos, y sus hábitats de relevancia.

PROTOCOLOS DE AVISTAMIENTO, ESPERA, Y DE RESCATE DE FAUNA MARINA

En la respuesta a la observación 12.5 de la Adenda complementaria, el Titular compromete un protocolo de avistamiento, espera y rescate de fauna marina. Pero antes de aquello descarta un protocolo de ahuyentamiento. En la respuesta el Titular señala que "El Proponente descarta la inclusión de un Protocolo de ahuyentamiento en las especies hidrobiológicas presentes en el área de influencia del proyecto, dado que, en base a la búsqueda y revisión de antecedentes bibliográficos de experiencias al respecto, no existe información robusta y fundada de ahuyentadores visuales exitosos para los grupos de interés, más aún, antecedentes que respalden el éxito de las acciones de ahuyentamiento mediante ahuyentadores acústicos, que sean eficientes, y que no causen un mayor daño ni estrés adicional en los ejemplares. Considerar cualquier técnica de ahuyentamiento, por ejemplo, tipo sonar - acústica, podría tener, además, efecto adverso en otras especies, que no son las especies objetivo de ahuyentar". Al respecto sólo hay que mencionar que se está totalmente de acuerdo con las razones expuestas por el Titular para descartar dicho protocolo.

Dicho lo anterior, y respecto al protocolo de avistamiento, se pude señalar que la detección visual efectiva de tortugas se limita predominantemente a un radio de decenas de metros de un observador (Parente et al., 2006), por lo que la posibilidad de detectar visualmente tortugas marinas en cualquier otro lugar que no sea la parte de al área más cercana al punto de observación es muy baja. Cabe recordar que la zona de afectación fisiológica de C. mydas está por sobre los 700 m, representando un área de 356,6 ha, por lo que el protocolo de avistamiento simplemente no será eficaz.

También, se debe tener presente que algunas especies de quelónidos realizan largas inmersiones en reposo de más de 7 h durante los meses más fríos y que la inmersión más larga registrada para las tortugas laúd es de 83,8 min (Fossette et al., 2008, Hawkes et al., 2007). Incluso en circunstancias normales, las tortugas pueden pasar el 80% de su tiempo sumergidas bajo el agua durante el comportamiento rutinario de búsqueda de alimento (Hazel et al., 2009). Es decir, las Tortugas simplemente no estarán disponibles para un observador visual durante la mayor parte de una "jornada laboral" de observación.

Asimismo, se debe considerar que al inicio de la "jornada laboral" los ejemplares ya se encuentren dentro del radio de afectación fisiológica, pudiendo ello provocar graves daños a las diferentes especies que no han sido considerados en la evaluación de impactos del Proyecto.

Con todo lo anterior, se puede descartar la utilidad y eficacia del protocolo de avistamiento propuesto y enfatizar la necesidad de que el Titular reconozca el impacto de afectación fisiológica sobre C. mydas y otras especies marinas.

No obstante, lo anterior, a continuación se observa el protocolo propuesto.

Se debe representar gráficamente y describir el área de implementación del protocolo. Entregar las coberturas digitales (kmz y shp).

El Titular señala que "Los "vigías" serán los encargados de realizar los avistamientos y activar los protocolos y canales de comunicación cuando sea pertinente, con el objetivo de evitar el ingreso de especies hidrobiológicas susceptibles de ser afectadas dentro de las áreas de efectos fisiológicos definidas para las especies, según el estudio de ruido. Se enfatizará en los avistamientos de individuos de cetáceos en general, tortuga verde (Chelonia mydas), chungungo (Lontra felina) y Pingüino de Humboldt (Spheniscus humboldti) que pudieran ingresar a las áreas definidas" (énfasis agregado). Por lo anterior, se solicita:

Identificar las áreas de afectación fisiológica de cetáceos, chungungo y Pingüino de Humboldt.

En el procedimiento del protocolo bien se mencionan a los Pinnípedos (Otáridos), por lo que deben integrarse en el objetivo del "avistamiento" y delimitarse el área de afectación fisiológica. Describir justificadamente como se evitará el ingreso de las especies y grupos objetivos dentro del área de afectación fisiológica.
Se debe entregar el perfil profesional de "los vigías". Se estima que "Los vigías" debieren tener a lo menos 5 años de experiencia profesional desde su titulación, y con a lo menos 3 años experiencia en avistamientos de mamíferos y de reptiles marinos.
El Titular señala que "Las acciones de avistamiento se ejecutarán en las estaciones de avistamiento definidas de acuerdo a la ubicación de las obras a emplazar del Proyecto. El área de avistamiento estará definida en concordancia con los radios de influencia definidos para ruido impulsivo y ruido continuo, considerando sobre estas áreas, además un área de resguardo de manera de asegurar la oportuna activación de acciones para rescate de las especies, en caso de ser necesario, ante el ingreso de las especies a las áreas de influencia definidas" (énfasis agregado). Se solicita la siguiente información que permitirá evaluar la eficiencia del protocolo de avistamiento.
Las coordenadas de las estaciones de avistamiento.
Los radios de influencia de ruido impulsivo y ruido continuo de mamíferos marinos y Pingüino de Humboldt y los detalles de modelo que permitirá delimitarlos (datos de entrada y salida, isoniveles, etc., en caso de un modelo refinado, planillas de cálculos autosustentables en caso de un modelo conceptual). Entregar las coberturas digitales (kmz y shp) asociadas.
Identificar y describir justificadamente el área de resguardo señalada. Entregar las coberturas digitales (kmz y shp) asociadas.
El Titular señala que "Los avistamientos serán realizados desde puntos estratégicos principalmente desde tierra y en forma complementaria desde mar" (énfasis agregado). Se solicita describir detalladamente como se efectuará "de forma complementaria" los avistamientos desde el mar. Es de especial interés, pero no el único, conocer los recursos que se destinarán para dicha labor, en cuanto a recursos humanos (número de observadores, jornada laboral, otros) y técnicos (tipo y número de embarcaciones, instrumentos de avistamiento, otros). Lo anterior, con el fin de verificar su eficiencia respecto a los alcances del protocolo34. Se solicita indicar gráficamente mediante la presentación de las coberturas digitales (kmz y shp) el área (sector) que considera los "avistamientos desde el mar".
El protocolo menciona que "Los avistamientos se realizarán a ojo desnudo, con apoyo de binoculares, además de cámaras instaladas en puntos estratégicos predefinidos". Con lo anterior, se solicita:
Analizar las limitaciones de la vista de ejemplares marinos a ojo desnudo y con binoculares.
Entregar las coordenadas de la instalación de cámaras. Además, se solicita identificar la cantidad de cámaras a utilizar, y su tipo.
En el protocolo se señala que "En el caso de los avistamientos desde embarcaciones en mar, se respetará una zona de espera, donde si bien puede operar la embarcación a muy baja velocidad (ej. menor a 3 nudos), en ningún caso se deben realizar acercamientos rápidos ni repentinos". Se solicita aclarar que es la "zona de espera" ya que no se alcanza a diferenciar respecto a las distancias de acercamiento identificadas. En esta misma línea se solicita indicar a que se refiere la frase "Dentro de la zona de espera podrán operar como máximo 1 embarcación". ¿Qué pasa si hay más de una embarcación dentro de la zona de espera?
"Durante los avistamientos en mar se respetarán Zonas de No Acercamiento, respetando en todo momento los individuos avistados, donde la embarcación no podrá acercarse a áreas de descanso, reproducción y nidificación, por ejemplo Isla Cima Cuadrada e Islotes de Punta Cachos para la especie Pingüino de Humboldt (Spheniscus humboldti), sectores de descanso y

[34] "*El área de aplicación de los protocolos estará definida en concordancia con el estudio de ruido actualizado del proyecto, respecto a los efectos fisiológicos y conductuales evaluados en las especies marinas de interés*".

alimentación para la especie chungungo (Lontra felina) y sector de Playa de Hedionda – Bahía Chascos para tortuga verde (Chelonia mydas)". Se solicita identificar y justificar técnicamente la delimitación de las Zonas de No Acercamiento y entregar las coberturas digitales (kmz y shp) asociadas.

Procedimiento. "Si por alguna eventualidad ingresara algún individuo de especies de Cetáceos, Pinnípedos, Mustélidos, Pingüinos, Otáridos y Tortugas a las áreas de afección fisiológica por ruido de las especies, se procederá, desde la embarcación a dirigir y conducir las especies fuera de esta área, zonas no afectas a fuentes de ruido". Se debe describir detalladamente como el Titular pretende dirigir y conducir a Cetáceos, Pinnípedos, Mustélidos, Pingüinos, Otáridos y Tortugas fuera de las distintas áreas de afectación fisiológica. Es de extremo interés que el Titular describa y justifica la eficacia de la medida.

Se debe analizar y justificar las acciones en caso de que exista registros de dos o más avistamientos (registros múltiples) de las especies objetivo del protocolo.

En el caso de avistamiento de Cetáceos, Pinnípedos, Mustélidos, Pingüinos, Otáridos y Tortugas a las áreas de afección fisiológica el Titular debe comprometer la paralización inmediata de toda fuente de ruido con potencial de causar efectos fisiológicos y que haya sido identificada en el Anexo 6.3 de la adenda complementaria.

"En caso de ocurrencia de permanencia de algún individuo de Pinnípedos, Mustélidos, Pingüinos, Otáridos y/o Tortugas que haya estado expuesto por un tiempo prolongado a las fuentes de ruido dentro de las áreas de influencia de ruido, el observador encargado dará las comunicaciones pertinentes, se dará aviso de inmediato al Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (SERNAPESCA), a fin de coordinar y/o visen las actividades pertinentes a la recuperación de los individuos, y en caso de iniciar acciones de rescate de ser necesarias. Además, se dará aviso de inmediato al Servicio Agrícola Ganadero (SAG), y Autoridad Marítima correspondiente. Lo anterior, con el objetivo de realizar una evaluación fisiológica del/o los individuos afectados y la necesidad de traslado de ser necesario a centro de rehabilitación".

Al respecto, se solicita:

Definir "ocurrencia de permanencia".

Indicar cuales son las "áreas de influencia de ruido"

La captura de animales para cualquier fin debe contar con el PAS respectivo, y ser tramitado en el actual proceso de evaluación ambiental.

Se debe indicar el tipo de evaluación fisiológica y el responsable de llevarla a cabo.

Se solicita identificar cuáles son los potenciales centros de rehabilitación que el Titular utilizará para el traslado de individuos e identificar al responsable del traslado.

Cuantificar el número de casos anuales de efectos fisiológicos en ejemplares de fauna marina por cada especie objetivo del plan.

Debido a que el Protocolo se basa en avistamiento a ojo descubierto y con binoculares, el Titular debe ser explícito en que no se permitirán actividades capaces de causar efectos fisiológicos en condiciones que dificulten o imposibiliten la visibilidad, sea estas por condiciones ambientales (tormentas, precipitaciones, marejadas, niebla-neblina) y/o horarias (amanecer/atardecer, noche).

Se debe incluir en el protocolo las especies de avifauna del tipo zambullidoras, en especial las que habitan en lo hábitat de relevancia identificados en el expediente ambiental, ya que el área es sitio de alimentación de las colonias descritas.

El protocolo debe ser incorporado como Compromiso voluntario, para su reporte periódico a la SMA. El reporte a la autoridad deberá contener información sobre horas efectivas de implementación, condiciones ambientales, registro horario de actividades causantes de efectos fisiológicos, individuos y especies registradas, entre otra información comprometida en el protocolo.

Sin embargo, lo anterior, se reitera que el Titular debe reconocer como impactos significativos la afectación a animales marinos, y presentar el protocolo con estándar requerido en el artículo 98 del DS 40/12 del MMA, evaluar los impactos residuales y proponer medidas de compensación adecuadas.

EVALUACIÓN DE IMPACTO

Evaluación de impacto ambiental

En base a la identificación por parte del SEA de impactos significativos no reconocidos por el Titular, a los que se suman los impactos (significativos o a evaluar) identificados en el presente documento, y la continua modificación de los valores asignados para la resolución del polinomio de evaluación de impacto, se solicita al Titular que en Adenda Excepcional se entregue la evaluación de impactos consolidado y actualizado en el mismo formato del capítulo 4 del EIA. Se da cuenta que esta solicitud de enmarca dentro de los requerimientos de actualización de información del DS 40/12 del MMA.

Magnitud de los impactos evaluados

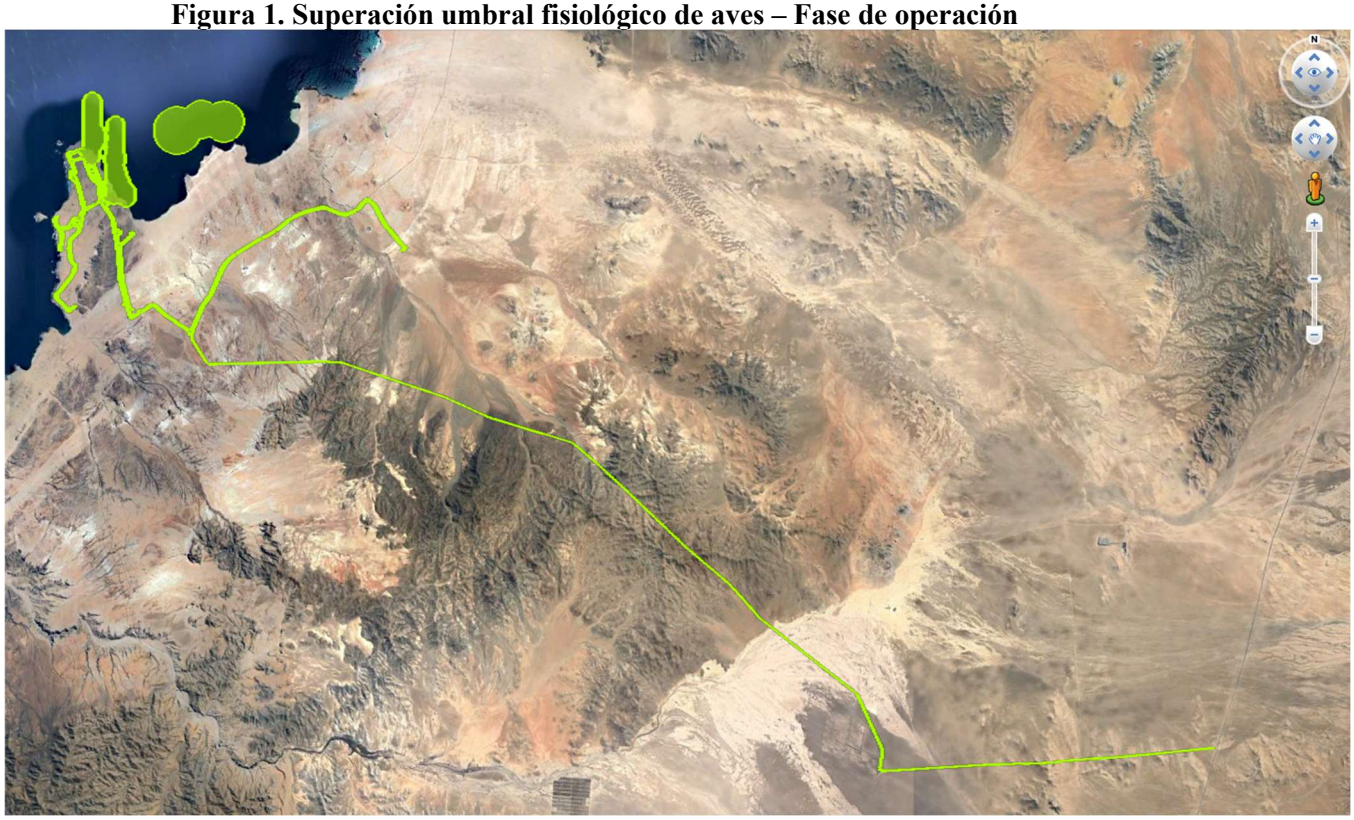
Se solicita la entrega de las coberturas digitales (kmz y shp) utilizadas para la determinación del criterio "Magnitud" de todos los impactos ambientales evaluados. Lo anterior, ya que se estima que el Titular se encuentra subestimando la extensión (área/superficie) en la aplicación del polinomio de evaluación de impactos, y con ello no reconociendo impactos significativos.

Animales silvestres (Fauna vertebrada)

En el Anexo 6.2 el Titular identifica el área en donde se superarán los umbrales fisiológicos de la avifauna para la fase de operación. Esta área, que abarca una extensa área marina y que se extiende hasta la ruta 5, se muestra en la siguiente figura.

Con lo anterior, el Titular deberá analizar el impacto de fragmentación de hábitats para especies de avifauna.

Figura 1. Superación umbral fisiológico de aves – Fase de operación



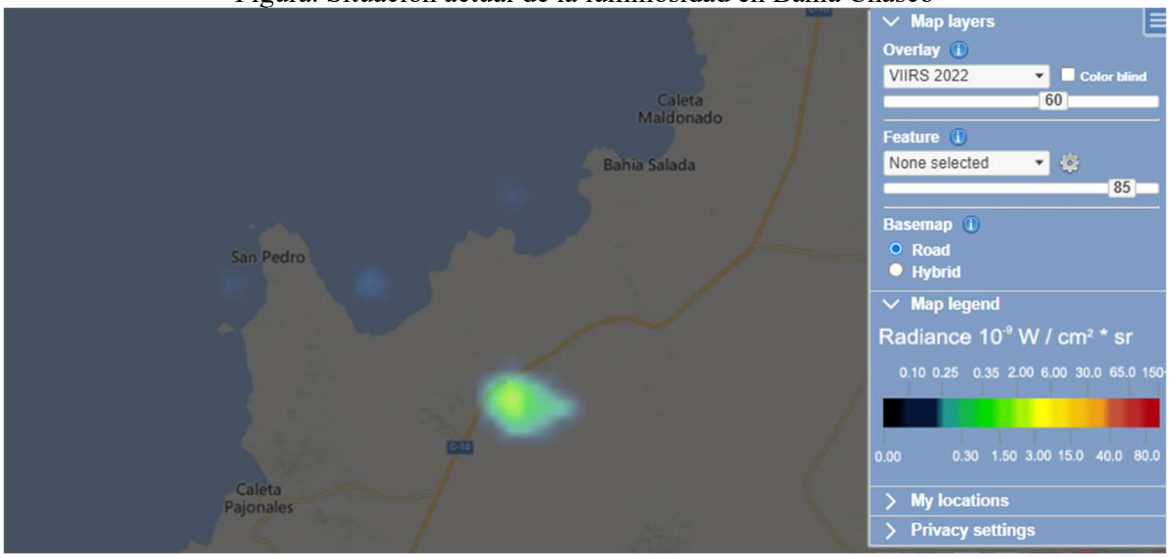
Fuente. elaboración propia en base al Apéndice 3 del Anexo 6.2 de la Adenda complementaria.

El Titular debe analizar para la fase de construcción y operación del proyecto el impacto "Fallout de Avifauna". Según esta observante, el impacto debiera ser jerarquizado como (-) Significativo, según se pormenoriza a continuación, y a modo de ejemplo, para la fase de operación

Magnitud. El impacto se presentará en todo el emplazamiento del Proyecto, pero principalmente en el sector de las obras portuarias. El área de influencia, solicitada en la primera PAC, no ha sido delimitada. En base a publicaciones, se puede estimar un radio de atracción a la avifauna de 3 km o más a la redonda de las fuentes lumínicas, con lo que la superficie afectada es mayor a 10 ha. Así también, el proyecto alterará sustantivamente la condición basal la que a la fecha posee nula o baja alteración (fallout) debido a la baja o nula luminosidad en el área (ver condición lumínica en la Figura 2).

Por todo lo anterior, la Magnitud es Alta (3).

Figura. Situación actual de la luminosidad en Bahía Chasco



Fuente: https://www.lightpollutionmap.info/.

Importancia. En el anexo 3.2 de la Adenda Complementaria se identifican 8 especies en categoría de conservación (amenazadas y casi amenazadas) de las que se tienen en dos especies extensos registros (Silva et al., 2020) de los impactos por la luminosidad antrópica: Pelecanoides garnotii (En peligro) y Ardenna griseus (casi amenazada). Debido a la presencia de numerosas especies en categoría de conservación y a la sensibilidad ambiental del componente, la importancia es "importante" (3).

Reversibilidad. El impacto pude ser irreversible, incluyendo la muerte de los ejemplares, por lo que posee un valor 1.

Duración. El proyecto tendrá una fase de operación mayor a 10 años, por lo que el impacto es a "Largo plazo" (3).

Jerarquización del impacto. Según el polinomio propuesto por el Titular el impacto posee un valor de -13, siendo con ello un impacto (-) Significativo.

Ruido submarino

El Titular debe reintegrar el impacto IEM-08 para la fase de construcción.

En el Anexo 6.3 se presenta una isolínea de ruido de SPLRMS de 175 dB de 24 km de extensión lineal, que supone un área de más de 90.000 ha y abarca la totalidad de Bahía Saldo, incluyendo

Bahía Chasco y Playa Maldonado, entre otros. También el área sobre los SPLRMS de 175 dB incorpora la totalidad de los hábitats registrado para la Tortuga marina 22 y 2435.

El estudio de ruido del Titular presentado como Anexo 6.3 de la AC (Adenda complementaria) concluye que "a falta de información con antecedentes concluyentes, la potencial afectación conductual se evaluó con un umbral SPLRMS de 175 dB (DoN, 2017) el cual es un valor muy conservador que da origen a distancias de potencial efecto conductual bastante amplias, sin embargo no existiría evidencia de algún tipo de alteración que pudiera ser considerada significativa en estos casos" (énfasis agregado).

Sobre los efectos en las conductas de las Tortugas, Buchan et al. (2018) señalan que "Mccauley et al. (2000), por ejemplo, en su investigación sobre tortugas verdes (Chelonia mydas) y cabezonas (Caretta caretta) a pulsos sísmicos en condiciones de cautiverio, observó que al ser sometidas a niveles de ruido de 166 a 175 dB re 1 µPa RMS presentan cambios significativos en el comportamiento de nado. Del mismo modo O'Hara & Wilcox (1990) muestran resultados similares" (énfasis agregado).

En detalle, el estudio de McCauley et al. (2000) señala lo siguiente: "The results showed that above a received SPL of 166 dB re 1 µPa the turtles noticeably increased their swimming activity compared to non airgun operation periods. Above 175 dB re 1 µPa, behavior became more erratic possibly indicating the turtles were in an agitated state (McCauley et al., 2000)". En otras palabras: bajo el umbral de 175 dB re 1 µPa hay un incremento de las sumersiones y sobre los 175 existe una conducta errática. Los resultados del estudio de McCauley et al. son referenciados en la respuesta 8.29 de la Adenda por el Titular. Es más, el Titular propone en la Adenda complementaria un protocolo de avistamiento y de espera que será aplicado en el área de afectación conductual de C. mydas.

En cuanto a los cambios conductuales, diversos autores (ej. Nelms et al., 2016) identifican que las perturbaciones acústicas pueden provocar la exclusión de hábitats clave, o limitaciones a la termorregulación, así como provocar respuestas que pueden comprometer sus balances energéticos, como cambios en la duración de la búsqueda de alimento, la velocidad de nado, la profundidad y duración de las inmersiones y la restricción del acceso a la superficie para respirar. Los mismos autores también identifican como una amenaza significativa el atrapamiento por ruido en zonas donde se producen agregaciones de tortugas, como es el caso de Bahía Chasco.

En resumen, los cambios sobre la conducta de las Tortugas marinas, y en especial de Chelonia mydas, y sus amenazas están debidamente descritos por la literatura científica, y son admitidos como significativos por el propio Titular incluso a valores menores a los utilizados en el estudio del Anexo 6.3 (SPL of 166 dB re 1 µPa).

Por lo anterior, el Titular debe reevaluar el impacto sobre el comportamiento, considerando que el área de verificación del impacto supera las 10 ha, la condición basal se ve significativamente modificada, existe superación de los umbrales de referencia, el impacto tiene la potencialidad de ser irreversible, y se produce a lo menos durante 2 años, siendo con ello de carácter (-) Significativo.

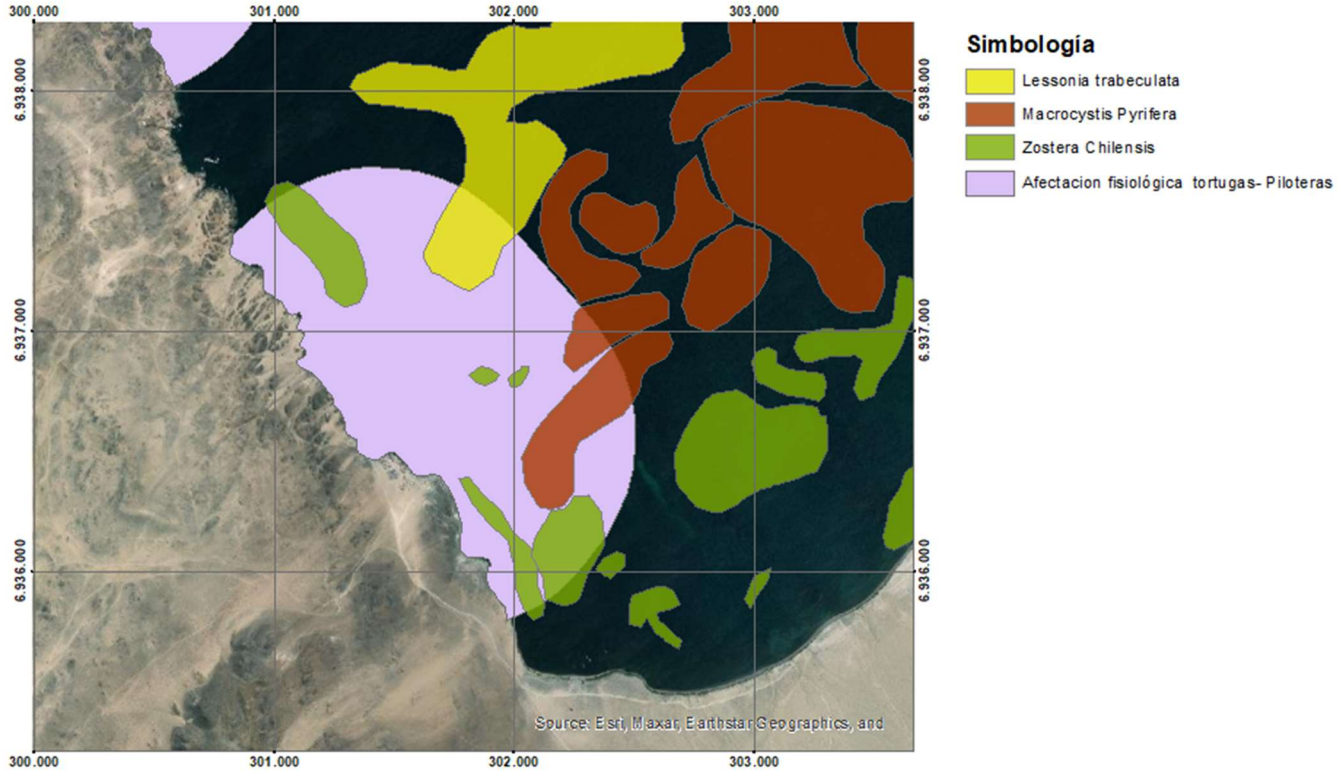
Según los resultados del Anexo 6.3 se concluye que los límites de los umbrales de referencia no se cumplen hasta un radio de 746 m alrededor de los terminales multipropósito y graneles. El área estimada es de aproximadamente 356,6 ha, la que se divide en 182,7 ha en el terminal a granel, y 173,9 ha del terminal multipropósito. Esto, sin considerar las correcciones al modelo de ruido submarino que se debe realiza (ver observaciones al Anexo 6.3).

Los registros obtenidos por el estudio de teledetección, y a pesar de sus limitaciones metodológicas (observadas en extenso ADC-PAC 14.24, 14.25, y 14.26 y que no fueron respondidas), mostraron movimientos de las 3 tortugas en el sector del terminal multipropósito

[35] La distribución de los registros de las tortugas marinas se encuentra en el Anexo 3.6 de la Adenda complementaria.

donde fue superado el umbral de referencia. Se destaca que el Titular descarta fundadamente un protocolo de ahuyentamiento de Tortugas y compromete un protocolo de avistamiento en la respuesta 12.5 de la Adenda Complementaria.
Así también, la superación del umbral de referencia afecta un área 31,21 ha algas y pastos, de las que 22,95 ha son de Zostera chiliensis y 16,26 ha de Mycrocystis pyrifera. Ambas especies son de reconocida importancia en la dieta y como hábitat que conforman la dieta de C. mydas. Las superficies anteriores aumentarán significativamente al realizarse la compilación y sistematización de antecedentes sobre la distribución de estas y otras especies (ej. Ulva sp.) solicitada en este documento, ya que, por ejemplo, en el Anexo 3.7 no integra la información levantada en la Línea de base sobre la afectación de sectores con Mycrocystis pyrifera y/o Ulva sp.. Con todo lo anterior, en la
Figura se presenta la afectación fisiológica en áreas de alimentación (preliminar) de C. mydas. Es así, que en consideración de los registros obtenidos sobre C. mydas y la presencia de hábitats para la especie, parte del área de afectación fisiológica debe considerarse como hábitat relevante para la especie cuya presencia en el área no está puesta en duda.

Figura. Afectación Fisiológica en áreas de alimentación (preliminar) de C. mydas



Fuente. elaboración propia en base a Anexo 3.7 y Anexo 6.3 de la Adenda complementaria.

Al respecto, cabe recordar que la guía de ruido submarino del SEA señala que "Cuando los receptores presenten un nivel de exposición a ruido igual o superior a los umbrales de referencia asociados a efectos fisiológicos, se considerará que el impacto ocasionado es significativo".
Por lo anterior, el Titular debe reconocer la presencia de impactos significativos sobre la especie Chelonia mydas.
En forma complementaria, el Titular no ha analizado el impacto "Pérdida de hábitat de C. mydas (En peligro)", por lo que este se analizará en base al polinomio de evaluación de impacto presentado en el capítulo 4 del EIA.
Impacto no evaluado "Pérdida de hábitat de C. mydas (En peligro)".
Magnitud: la superación del umbral de referencia afecta un área 31,21 ha, de las que 22,95 ha son de Zostera chiliensis y 16,26 ha de Macrocystis pyrifera con lo que la pérdida de hábitat de

la especie objetivo es mayor de diez (10) ha. El cambio de la condición basal será significativo y se superan los umbrales de referencias utilizados por el Titular. Con ello la Magnitud del impacto es Alta (3).
Importancia: Chelonia mydas está clasificada tanto por la UICN como por el estado chileno en categoría de Amenaza, específicamente En peligro. Además, el área de Bahía Chasco es el registro más austral de congregación de la especie. Por ello posee una importancia Alta (3).
Reversibilidad: Si bien la superación del umbral puede tener un carácter de temporal, no existen antecedentes que permitan indicar si la especie volverá a ocupar los hábitats. Con un carácter precautorio, se considera el impacto como Irreversible (1).
Duración: Se desconoce la duración del impacto "pérdida de hábitat", por lo que bajo una óptica precautoria se califica como de Largo plazo (3).
Jerarquización del impacto. Según el polinomio propuesto por el Titular el impacto posee un valor de -13, siendo con ello un impacto significativo.
El Titular debe evaluar el impacto del ruido y vibraciones sobre los moluscos identificados como Recursos Hidrobiológicos que Constituyeron Bancos Naturales, y los asociados a AMERB y concesiones de acuicultura, entre otros, en atención a lo requerido en el artículo 6 y artículo 7 del DS 40/12.
Impacto IEM-01-CO "Alteración en Nivel Basal de Ruido en Receptores Sensibles de Fauna Mamífera Marina e Ictiofauna"
En la respuesta 7.7 de la Adenda Complementaria el Titular yerra al realizar un análisis respecto a Tortugas marinas en el impacto referido a mamíferos marinos y a Ictiofauna. Con el ánimo proactivo y colaborativo que nos caracteriza, realizaremos la actualización del impacto IEM-01-CO en base a la información actualizada del expediente ambiental.
El Titular señala en la respuesta 7.7 de la Adenda Complementaria que "En base a los resultados obtenidos y presentados en los estudios de ruidos incorporados en esta Adenda Complementaria, se estima una Magnitud con categoría 2, Moderada, ya que, si bien se identifican fuentes generadoras de ruido subacuático en la fase de construcción que pudieran provocar de forma puntual y acotada en el tiempo algún efecto conductual en la fauna (como evitar ciertas zonas próximas a las obras), los niveles de ruido obtenidos no ocasionarán efectos fisiológicos sobre la fauna considerando sus hábitats de relevancia" (énfasis agregado).
El estudio referido a Tortugas marinas fija un radio de afectación conductual SPLRMS de 175 dB de 24 km de extensión lineal. Ahora bien, la misma fuente utilizada por el titular en el Anexo 6.3 (DoN, 2017) fija un umbral de afectación conductual de mamíferos marinos de 160 dB re 1 µPa (rms) para actividad de pilotaje por impacto (actividad permanente y no puntual), por lo que se infiere que el radio de afectación sería varios kilómetros mayor a los 24 km del radio de Tortugas marinas, e incluye a los sectores identificados como hábitat de relevancia por el Titular y más otros hábitats no descritos ya que el Titular no ha entregado el área de influencia actualizada de ruido submarino.
En el caso de los TTS (ver Tabla), la DoN (2017) fija un umbral de 140 dB SEL para Cetáceos de "alta frecuencia" (HF) (ej. Tursiops truncatus) hasta 188 dB SEL para Pinnípedos (OW) (ej. Otaria flavescens). En ambos casos el área de afección fisiológica es mayor al área delimitada en el Anexo 6.3 para Tortugas (736 m lineales).

Tabla 1. Niveles SEL/SLP de efectos fisiológicos para explosivos y otras fuentes impulsivas

Group	Hearing threshold at f_0	TTS threshold		PTS threshold	
	SPL (dB SPL)	SEL (weighted) (dB SEL)	peak SPL (dB SPL)	SEL (weighted) (dB SEL)	peak SPL (dB SPL)
LF	54	168	213	183	219
MF	54	170	224	185	230
HF	48	140	196	155	202
SI	61	175	220	190	226
OW	67	188	226	203	232
PW	53	170	212	185	218
TU	95	189	226	204	232
OA	11	146	170	161	176
PA	-4	123	155	138	161

Fuente. Table 2-9. TTS and PTS thresholds for explosives and other impulsive sources. DoN, 2017.

Por otro lado, para fauna íctica, la DoN (2017), citando a Popper et al. (2014), identifica TTS a niveles de 189 dB SEL, argumentando la similitud de entre peces y tortugas. Tomando el mismo razonamiento, se podría inferir que los peces tendrán cambios conductuales en los mismos SPLRMS de 175 dB que las tortugas, con una distancia de 24 km lineales de afectación conductual desde la fuente de ruido. Tanto para los efectos conductuales y fisiológico, se destaca que el informe "Estudio de Zonas de Relevancia para el Desove de Especies de Pelágicos Menores - Proyecto Copiaport-E", adjunto como Anexo 4.5 de la Adenda, concluye que "las áreas marítimo costera que abarca el proyecto Copiaport-E, forman parte de zonas de desove o de dispersión de huevos y larvas de al menos 2 especies de peces pelágicos menores". Es decir, en el área de influencia de ecosistemas marinos se identificó a Bahía Chasco como área de relevancia para la ictiofauna36.

Por último, cabe señalar que para mustélidos la DoN (2012) recomienda la utilización de los límites conductuales y fisiológicos de pinnípedos (160 dB re 1 µPa (rms) y 188 dB SEL).

Con esta breve introducción, se procederá a valorar la magnitud del impacto según los criterios establecidos en el Capítulo 4 del EIA.

Magnitud

Grado de alteración: El grado de alteración de mamíferos marinos e ictiofauna es significativamente diferentes respecto de su condición basal, ya que se superará el umbral de referencia conductual en un radio de más de 24 km en el caso de mamíferos, y de 24 km para ictiofauna. Este radio incluye la perturbación realizada por tronaduras y piloteras a los hábitats de relevancia para mamíferos identificados en la Adenda complementaria, y las áreas relevantes de desove para especies pelágicas del Anexo 4.5 de la Adenda.

El grado de alteración descrito anteriormente se ve agravado por la afectación fisiológica de las especies por superación de los umbrales de referencia.

Área afectada por el impacto: El área de efetos conductuales es mayor a 90.000 ha, mientras que para efectos fisiológicos es de aproximadamente 356,6 ha. Estas superficies superan con creces las 10 ha de límite fijada por la metodología propuesta por el Titular para la evaluación

[36] Se destaca que el Anexo 4.5 no evidencia desove en el sector de Pajonales e Isla Cima Cuadrada.

de impactos. Además, estas áreas serán aún mayores al integrarse criterios conservadores para la fijación de los umbrales de referencia,
Incumplimiento de las normas de referencia: Si bien los umbrales definidos por la DoN (2017) no están contenidos en un cuerpo normativo, se puede aseverar que existe superación de los umbrales fisiológicos que propone en extensas áreas de desove emplazadas en Bahía Chasco, estimándose la superación de los umbrales en ≥90% de los puntos de muestreo de ictioplancton de la Línea de base de ecosistemas marinos.
Jerarquización
Con estos antecedentes y tomando en consideración los valores de Importancia, Reversibilidad y Duración del Cuadro 7-17 de la Adenda Complementaria, la resolución de polinomio asociado al impacto IEM-01-CO es de -11, siendo con ello un impacto (-) Significativo.

MEDIDAS DE MRC

Actualización del Capítulo de MRC
En base a los nuevos impactos significativos identificados en la Adenda, Adenda Complementaria, y a las observaciones contenidas en este documento, se solicita al Titular que en Adenda excepcional se entregue el capítulo de MRC compilado y sistematizado en el mismo formato del capítulo 6 del EIA. Se da cuenta que esta solicitud de enmarca dentro de los requerimientos de actualización de información del DS 40/12 del MMA.
IFT-01-CO "Pérdida de Hábitat de Fauna de Especies en Categoría de Conservación, Sector Puerto" – Fase de Construcción
El titular propone para el impacto IFT-01-CO, calificado como (-) Significativo la medida, la medida de mitigación "MMC-03: Plan de Rescate y Relocalización en Obras Areales Sector Puerto", la cual consiste en el rescate y relocalización de dos especies de reptiles. La medida tienes por objetivo "Minimizar la pérdida de individuos de baja movilidad, en específico de dos especies de reptiles, y que serían afectados por las actividades de construcción e intervención del Proyecto, permitiendo la continuidad biológica de la población, al trasladar la mayor proporción de sus individuos y permitir la conservación del patrimonio genético de la Población de dos especies de reptiles que presentan baja movilidad y con rasgos singulares de especificidad de hábitat" (énfasis agregado).
Del objetivo de la medida se desprende que esta tiene como fin minimizar la pérdida de individuos de reptiles, y no mitigar ni compensar la pérdida de hábitat de especies en categoría de conservación, la cual será permanente en el tiempo debido a la construcción y operación del Proyecto.
Por lo anterior, el Titular deberá presentar medidas de mitigación que se relacionen a la pérdida de hábitat de fauna, evaluar sus impactos residuales, y proponer medidas de compensación adecuadas.
IEM-03-CO "Alteración de comunidades bentónicas submareales producto de actividades asociadas a obras marítimas"
Para el impacto IEM-03-CO, el Titular compromete en el Anexo 8.2 de la Adenda Complementaria un programa de rescate y relocalización de moluscos y macroalgas. Al respecto, se solicita:
Presentar un calendario de ejecución de la medida de rescate y relocalización.
El calendario debe detallar los tiempos e hitos claves de ejecución del programa en relación con la fase de construcción del Proyecto.
Entregar la hoja de cálculo editable (.xls) y coberturas digitales (shp y kmz) que respalden la "pérdida potencial igual o mayor a 1 (una) hectárea 1 ha para Macrocystis pyrifera (Huiro flotador), 1 ha para Lessonia trabeculata (Huiro palo) y 1,32 ha de Ulva Lactuca (Lechuguilla)" descrita en la respuesta a la observación 8.4 y en el Anexo 8.2 de la Adenda complementaria.

Identificar y caracterizar las áreas de relocalización de las especies objetivos del Programa, teniendo en consideración la capacidad de carga de los sectores receptores y las necesidades ambientales de las especies objetivo. Se pone en duda la disponibilidad en Bahía Chasco de hábitats de similares características bióticas y abióticas, condiciones ambientales similares y equivalentes al hábitat a intervenir por el Proyecto.
Analizar el impacto del ruido submarino en las especies de moluscos, determinando gráficamente las áreas de afectación conductual y fisiológica y su relación con las áreas de relocalización.
La cuantificación del éxito de la medida no se condice con el impacto, ya que se propone una serie de constataciones (crecimiento y presencia) y no el área, número de ejemplares y cobertura impactada.
Identificar y caracterizar el impacto por pérdida de hábitat (macroalgas), en consideración a que el titular en la respuesta a la observación 8.4 de la Adenda complementaria reconoce a las especies de macroalgas como "formadoras de microhábitat y ecosistemas que albergan numerosos organismos tanto de flora y fauna marina". Con lo anterior, el impacto de "Alteración de comunidades bentónicas submareales.." no es sino una pérdida de comunidades bentónicas (macroalgas), mientras que la medida es netamente una medida de compensación que debe ejecutarse posterior a la una medida de mitigación (jerarquía de compensación), el cálculo de los impactos residuales y las límites de compensación. Se debe considerar los requerimientos de la Guía del SEA (2022) y del artículo 100 del RSEIA, y a que estas formaciones de macroalgas son hábitat de C. mydas y otras especies marinas.
Se tienen las siguientes observaciones respecto al Plan de seguimiento expuesto en el Anexo 10 de la Adenda Complementaria:
Las caracterizaciones ambientales previas y que serán utilizadas para la implementación de una medida no pueden considerarse como Plan de seguimiento. Según el artículo 105 del RSEIA, el Plan de seguimiento tiene por objeto "asegurar que las variables ambientales relevantes que fueron objeto de evaluación ambiental evolucionan según lo proyectado, considerando el cambio climático" (énfasis agregado). Debido a esto, se debe reformular la medida y el plan de seguimiento.
Se debe dar cuenta de los requerimientos normativos aplicables a los Planes de seguimiento (art. 105 del RSEIA), en específico a los límites permitidos o comprometidos, los que deben relacionarse a las condiciones descritas en la Línea de base de la componente a impactar.

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado véase respuesta 161 del presente documento correspondiente a la observante Liliana Plaza Cancino (Observante N° 261), que reproduce respuestas Anexo 13.3 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas actualizadas a los documentos *"3_EIA_COPIAPOTR_E__OBSERVACIONES_PAC"*, "EIA_COPIAPOTR_E__OBSERVACIONES_PAC_III._Ver_0.pdf" y "CHIAMB_OBSERVACIONES__COPIAPORT_E.DOCX".

En lo referente al Protocolo de avistamiento, es importante destacar que el Titular ha incorporado como Compromiso Ambiental Voluntario la elaboración e implementación del "Protocolo de avistamiento, espera y de rescate de fauna marina", incorporado como CAV:22 en el Anexo 12.1 del Adenda Excepcional. Dado lo anterior, se aclara, que las observaciones indicadas por el observante

son consideradas, y su desarrollo y contenido son parte de las materias que quedarán establecidas en dicho Protocolo, toda vez que éstas se encuentren dentro de los alcances definidos por el titular.

237. Observante: Danitza Del Pilar Valenzuela Valenzuela 1 **(Observante 337)**

Observación:

Buenos días, adjunto mis observaciones del proyecto Copiapó–E.

Anexo: CHIAMB_OBSERVACIONES__COPIAPORT_E.docx.docx

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo obsevado véase respuesta 161 del presente documento correspondiente a la observante Liliana Plaza Cancino (Observante N° 261), que reproduce respuestas Anexo 13.3 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas actualizadas a los documentos *"3_EIA_COPIAPOTR_E__OBSERVACIONES_PAC"*, "EIA_COPIAPOTR_E__OBSERVACIONES_PAC_III._Ver_0.pdf" y "CHIAMB_OBSERVACIONES__COPIAPORT_E.DOCX".

238. Observante: Danitza Del Pilar Valenzuela Valenzuela 2 (Observante 338)

Observación:

Buenos días, adjunto mis observaciones del proyecto Copiapó–E.

Anexo: QARAPARA_OBSERVACIONES___COPIAPORT_E.docx

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado véase respuesta 222 del presente documento, en respuesta a Ana Araneda (Observante N° 323), que reproduce las respuestas del Anexo 13.7 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas actualizadas al *documento "QARAPARA_OBSERVACIONES__COPIAPORT_E.DOCX"* (Observaciones Ciudadanas)

239. Observante: Danitza Del Pilar Valenzuela Valenzuela 3 (Observante 339)

Buenos días, adjunto mis observaciones del proyecto Copiapó–E.

Anexo: COMPILADO_OBERVACIONES___COPIAPORT_E.docx

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado véase respuesta 222 del presente documento que corresponde a la observante Ana Araneda (Observante N° 322), correspondiente al Anexo 13.6 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas actualizadas al *documento "COMPILADO_OBERVACIONES__COPIAPORT_E.DOCX"* (Observaciones Ciudadanas)

240. Observante: Danitza Del Pilar Valenzuela Valenzuela 4 (Observante 340)

Observación:

Buenos días, adjunto mis observaciones del proyecto Copiapó–E.

Anexo: DESALINIZADORA_OBSERVACIONES___COPIAPORT_E.docx

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado véase respuesta 220 del presente documento que corresponde a la Observante Ana Araneda (Observante N° 320), correspondiente al Anexo 13.5 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas actualizadas al *documento "DESALINIZADORA_OBSERVACIONES___COPIAPORT_E.DOCX"* (Observaciones Ciudadanas)

241. Observante: Juan Pablo Rivera Rivera (Observante 341)

Observación:

Me desempeño como buzo mariscador en Bahía Chascos y considero que la instalación de un megapuerto o industria similar afectaría sin duda los recursos, paisaje y fauna de la zona. Esto además impactaría negativamente el trabajo de colegas pescadores y servicios de turismo en la zona.

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

El Titular entiende la preocupación respecto a los efectos que pudiera ocasionar el proyecto sobre el trabajo de pescadores, servicios turísticos, recursos, paisaje y fauna de la zona. Dado ello el Titular desea señalar que el presente Proyecto se ha sometido a evaluación ambiental en conformidad a la legislación vigente, con el objetivo de poder ser llevado a cabo con el máximo respeto por el medio ambiente y la comunidad, minimizando en lo posible los efectos sobre el medio ambiente y haciéndose cargo de los potenciales impactos mediante las medidas de mitigación, compensación y reparación. Es de sumo interés para el Titular garantizar que el proyecto contribuya de manera positiva y duradera al entorno y a la comunidad.

En particular, respecto a los temas de preocupación indicados en la observación, se señala lo siguiente:

Turismo

Con relación al sector turístico, se debe señalar que de acuerdo con la información presentada en la respuesta 14.32 de la Adenda anterior, los servicios de agencia de viajes y tour operador, prácticamente no poseen rutas o una oferta de tour, específica y regular para el área de influencia del Proyecto. Sin embargo, las indagaciones a partir del trabajo de campo realizadas para el presente proyecto permitieron conocer al menos dos tours que han integrado el sector costero como oferta turística de rutas a visitantes ocasionales, las cuales corresponden a Chilli Trip y Geoturimos Operadores Turísticos. Ahora bien, es necesario aclarar que el sector de Bahía Chasco donde se emplazará el proyecto no quedó definido por la autoridad en el Parque Nacional Desierto Florido. Por otro lado, los servicios turísticos identificados permiten determinar que el valor patrimonial del área de turismo evaluada es bajo. Así, el impacto ITU-01 "Alteración de zonas con Valor Turístico debido a la construcción" fue identificado como no significativo.

Paisaje

En lo que respecta al paisaje, en la observación 2.1 de la Adenda Complementaria, se agregaron diez nuevos puntos de observación referenciales vinculados a las rutas marítimas existentes, de uso más habitual, previamente reportadas en la primera Adenda. Como conclusión, la especialidad indica que "(…) para el área del proyecto las condiciones de visibilidad del territorio son limitadas, las obras serán visibles para los observadores comunes en las rutas marítimas y en la playa. Sin embargo, la incidencia visual de las obras disminuye significativamente a distancias superiores a 3000 metros debido a obstáculos visuales como la topografía y la forma de Punta Cachos. A pesar de que el proyecto modifica el paisaje, esta alteración se limita a ciertas áreas, principalmente en el sector norte, y no obstruye la visibilidad del borde costero en su totalidad. Algunos puntos de observación al norte experimentarán cambios visuales significativos, pero los elementos de relevancia paisajística, como los roqueríos costeros y los islotes al sur de Punta Cachos, permanecerán prácticamente sin alteraciones.

El área directamente afectada por el proyecto ya ha experimentado cierto nivel de alteración antrópica, reduciendo su valor ambiental y paisajístico original. Aunque el proyecto modificará

algunos atributos biofísicos y estéticos del paisaje, estos cambios no se consideran significativos debido al estado actual del área, que ya está fuertemente intervenida".

Fauna terrestre

Respecto a la fauna terrestre, en la presente evaluación ambiental, se identificaron los posibles impactos producto de la implementación del proyecto durante la fase de construcción sobre el componente Fauna terrestre, impactos que se mencionan a continuación:

IFT-01: Pérdida de hábitat de fauna de especies en categoría de conservación en Sector Puerto.
IFT-02: Pérdida de hábitat de fauna de especies en categoría de conservación en Sector Obras Lineales.
IFT-03: Afectación de aves por aumento de los niveles de presión sonora por actividades del Proyecto.
IFT-04: Afectación de especies de micromamíferos de baja y media movilidad, Sector Puerto.
IFT-05: Afectación de especies de micromamíferos de baja y media movilidad, Sector Obras Lineales.
IFT-06: Afectación de especies de reptiles de baja movilidad, Sector Puerto.
IFT-07: Afectación de especies de reptiles de baja movilidad, Sector Obras Lineales.
IFT-08: Afectación de especies de macromamíferos, Sector Puerto.
IFT-09: Afectación de especies de macromamíferos, Sector Obras Lineales.

De estos nueve (9) impactos identificados, tres (3) se calificaron de magnitud "Alto" (IFT01, IFT-04 e IFT-06), es decir, de carácter significativo, por lo que se establecen medidas. El resto de los impactos se calificaron de carácter "Medio" y "Bajo", es decir, impactos no significativos.

En función de los resultados obtenidos, el Titular propone las siguientes medidas de mitigación para hacerse cargo de los impactos significativos.

Medida MMC-03: Plan de Rescate y Relocalización en Obras Areales Sector Puerto, asociada a los impactos IFT-01 e IFT-06.
Medida MMC-04: Plan de Perturbación Controlada Sobre Fauna de Baja Movilidad, asociada a los impactos IFT-04 e IFT-06.
Medida MMC-05: Capacitación y Educación Ambiental de Fauna Nativa, Incluyendo Restricción de Velocidad de Vehículos, Instalación de Señaléticas y Guías Informativas, asociada al impacto IFT-01.

Fauna marina

Respecto de la fauna marina, el Proyecto evaluó a través de los siguientes impactos:

IEM-01: Alteración en nivel basal de ruido en hábitat de receptores sensibles de fauna mamífera marina e ictiofauna.
IEM-02: Pérdida de comunidades planctónicas, producto de la operación de los Módulos de Desalinización (captación agua de mar).
IEM-03: Alteración de comunidades bentónicas submareales producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-04: Alteración de comunidades bentónicas intermareales producto de actividades asociadas a obras marítimas.

IEM-05: Alteración del comportamiento de aves marinas, producto de las actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-06: Alteración del comportamiento de reptiles marinos (tortugas), producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-07: Pérdida de una proporción de pasto marino, producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-08: Afección de comportamiento de mamíferos marinos, producto del paso de barcos y/o embarcaciones a través de las rutas de navegación.

De estos ocho (8) impactos identificados, solo un impacto fue calificado como "Alto" (IEM03) y por lo tanto, Significativo. En tanto la mayoría se calificaron de magnitud "Media", es decir, impactos medios no significativos, mientras que el IEM-05 calificó como "Bajo", también no significativo. Cabe precisar que, en base a los criterios consignados en el Artículo 11 de la Ley y en los Artículos 5 al 10 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, la metodología utilizada define como impactos ambientales significativos a todos aquellos calificados como "Alto".

En función de los resultados obtenidos, el Titular propone la siguiente medida para hacerse cargo del impacto significativo IEM-03, correspondiente a "Programa de rescate y relocalización de bancos naturales medio marino" consistente en el rescate y relocalización de moluscos y repoblamiento de macroalgas. Para mayor detalle de dicha medida, ver el Anexo 8.2 de la Adenda Complementaria "Programa de rescate y relocalización de bancos naturales medio marino".

Además, para minimizar los impactos al máximo posible y conservar la biodiversidad del área de influencia de los ecosistemas marinos, el Titular compromete acciones de manejo ambiental voluntarias, las que fueron descritas en detalle en el Capítulo 10 Compromisos Ambientales Voluntarios" del EIA, actualizadas en adendas y son reiteradas a continuación:

CAV-04: Monitoreo de mamíferos marinos.
CAV-05: Monitoreo de comunidades bentónicas.
CAV-06: Monitoreo de comunidades intermareales.
CAV-07: Monitoreo comunidades planctónicas.
CAV-08: Monitoreo de aves marinas.
CAV-09/09.1/09.2: Compromisos relativos a seguimiento, difusión e investigación respecto a tortugas.
CAV-10/10.1: Compromisos relativos a monitoreo del estado biológico de la especie de pasto marino y a su investigación biológica y ecológica.
CAV-22: Elaboración e implementación de un Protocolo de Avistamiento, Espera y de Rescate de Fauna Marina en áreas de afección por ruido submarino.

Para la descripción completa de los Compromisos Ambientales Voluntarios (CAV) para Ecosistemas Marinos, ver el Anexo 12.1 de la Adenda Complementaria Excepcional.

<u>Recursos</u>

Es relevante indicar que, respecto del establecimiento de la abundancia y biomasa de las principales algas contempladas en el Plan de Manejo de Bahía Chasco, así como los efectos evaluados sobre los recursos hidrobiológicos en el sector, esta información fue analizada de manera integral y conjunta. Para ello se consideraron tanto los datos proporcionados en los componentes de Medio Humano como Medio Marino. Los impactos relacionados a los recursos corresponden a los mencionados en el análisis de fauna marina y se identifican como IEM-03 e IEM-07.

Tal como se señaló, de estos impactos aquel que aborda las especies de interés para los grupos humanos, es el IEMM-03, el cual conforme a los datos de línea base fue calificado como "Alto" y, por lo tanto, Significativo (ver detalles de su reevaluación en respuestas 6.3 y 7.9 del Adenda Excepcional). En función de los resultados obtenidos, el Titular propone la medida correspondiente a "Programa de rescate y relocalización de bancos naturales medio marino" consistente en el rescate y relocalización de moluscos y repoblamiento de macroalgas.

Medio Humano

Finalmente, considerando la situación de recolectores de algas en Bahía Chasco, el análisis de los resultados muestra una preferencia por recolectar en la zona de la Bahía, especialmente por los actores que operan desde la costa y otros desde el mar. Los sectores más productivos en la zona son Chata Chica, Cuatro Cachos y Boya Amarilla. Los recolectores de Bahía Chasco acceden principalmente a través del embarcadero de Caleta Chasco, que, tal como se ha identificado desde el ingreso del EIA, será afectado por el proyecto al no poder ser utilizado, pero se prevé la infraestructura de reemplazo en el Plan de Reasentamiento de modo de albergar todas las naves. Esta medida incluye tanto a los titulares del Plan de Manejo como a otros actores que trabajen en la Bahía. Los varaderos en la zona no afectarán significativamente las actividades de recolección, y el uso del recurso continuará. Además, aunque algunos varaderos asignados a personas específicas del Plan de Manejo no podrán ser utilizados, la extracción de algas podrá seguir realizándose en otras áreas. En general, no se prevé un impacto significativo en el aprovechamiento económico o tradicional de los recursos naturales por parte de los grupos humanos en el sector, en ninguna de las fases del proyecto.

En lo que respecta a la situación de pescadores que utilizan el área de influencia, se evaluaron las condiciones de acceso a otros sitios de interés para los grupos humanos mencionados en el proceso. En la Adenda anterior, se sistematizó esta información y se analizó específicamente la extracción de recursos para cada grupo. Los impactos relacionados con la extracción de recursos pelágicos, se denominó "Afectación a la actividad económica dependiente de extracción de recursos pelágicos realizada en sectores de El Faro, La Pingüinera, Isla Cima Cuadrada y AMERB S.T.I Pajonales 1, para las organizaciones de pesca Sindicatos N°1 y N°2 de Pajonales, Bahía Salada Norte, Bahía Salada Sur (Caleta Maldonado), y de Caleta Totoral Bajo" para cada fase (impactos IMH07-CO, IMH-08-OP e IMH-08-CI). Es así como los principales efectos potenciales se concentran en las áreas de mayor interés, es decir, en el sector de La Pingüinera, donde se instalará el Terminal de Graneles, y la Isla Cima Cuadrada, próximo a las instalaciones de desalinización. En ambos casos, los efectos sobre el medio marino se acotan exclusivamente a las áreas de obras, y no resultan significativas. El sitio donde se expresan mayormente los impactos de medio marino corresponde al área de emplazamiento del Terminal Multipropósito, sin embargo, las actividades pesqueras de los grupos humanos inidentificados por la autoridad, no se verán afectadas por los efectos puntuales de proyecto. Cabe señalar que la pesca se desarrolla en distintos sitios de la bahía, dependiendo de las especies que circulan por allí en diferentes temporadas, y no existen sitios específicos de extracción dentro del área del Terminal Multipropósito.

242. Observante: Alanis Demi Contreras Riquelme 1 (observante 342)

Observación:

En el ANEXO 3.11 ACTUALIZACIÓN LÍNEA DE BASE RELACIONES ECOSISTÉMICAS 3.12.4.3. Identificación y Delimitación de Ecosistemas se especifica que en la línea base actualizada, estará la descripción de todas las partes y obras físicas que componen el Proyecto

de la desalinizadora propiamente tal, junto a los KMZ de la actividad. No se encuentran la descripción ni los KMZ.

En relación con la descripción del proyecto de la desalinizadora, se deben determinar y justificar el área de influencia, la descripción general y detallada de la desalinizadora. Definir cuál es el radio de influencia de la pluma y el área de dispersión de la salmuera. ¿Existe esta delimitación y los KMZ del área, donde se puede ver

Se solicita dar a conocer la eficiencia del proceso de desalinización y el volumen de descarga de la salmuera.

Considerando la experiencia española, en el Mar Mediterráneo, donde por falta de información sobre los potenciales efectos de los vertidos de salmuera, se devastaron praderas completas de pastos marinos. ¿Lo que llevó a la creación de políticas de protección para las especies afectadas y se instauró una normativa para el vertimiento seguro de salmuera (lograr que esta se diluyera tanto que no lograse conseguir niveles altos de salinidad) Se han considerado estos estándares internacionales y normativas en este proyecto?

En cuanto a los efectos de la succión, cuáles fueron los modelos utilizados para determinar la potencial pérdida de peces adultos equivalentes, producida, entre otras cosas, por la pérdida de biomasa planctónica que se introduce al proceso, junto al agua de mar. En base a qué conclusiones se ubicó el área de captación. Se solicita entregar la Descripción de los modelos de predicción de impacto

Cuales son estrategias de monitoreo acorde a la realidad local (nombrar estudios y otras líneas base realizadas) que fueron utilizadas con un fin más predictivo/proactivo frente a los potenciales impacto que originara la desalinizadora.

En Capítulo 9: PLAN DE PREVENCIÓN DE CONTINGENCIAS Y EMERGENCIAS RIESGO O CONTINGENCIA, define las siguientes acciones o medidas a implementar en caso de "Rotura de tubería con hipoclorito sódico al interior del inmisario"

a) **Cierre de la válvula de inyección de hipoclorito sódico, en el área de la sentina.**
b) **Mantención de la operación del sistema de bombas de la sentina por un período de al menos 6 horas para captar la totalidad del agua de mar que se encuentra al interior del emisario para minimizar la caída de hipoclorito sódico al mar.**
c) **Detención de la Planta Desalinizadora.**
d) **Investigación interna para determinar causas e implementar acciones correctivas y preventivas.**
e) **Retiro de la cañería y reemplazo de la misma con las mejoras que se detecten de la investigación anterior.**
f) **Monitoreo de la calidad del agua de mar en el sector de las torres de captación, en un plazo máximo de una semana una vez ocurrido el accidente y 2 muestreos posteriores a los 15 y 30 días posteriores objeto de verificar que no existen alteraciones en la calidad de agua de mar.**
g) **Se dará por superada la contingencia/emergencia en la medida que no existan variaciones superiores al 5% a la calidad de agua de la línea de base.**

Al respecto se solicita definir e informar:

- **¿Cuáles son las herramientas que se utilizarán para monitorear el efecto de la pluma salina en el mar?**

- **¿Cuáles son los parámetros de salinidad máximos y qué acciones se tomarán en caso de que la descarga los supere?**
- **¿Cuál es el plan de prevención y contingencia de emergencias? Se solicita dar a conocer el plan detallado con protocolos, responsables, pasos y acciones a seguir.**
- **¿Cuáles son las acciones destinadas a mitigar el impacto de la salmuera derramada en la zona?**

Se solicita la descripción del plan de seguimiento y medidas de compensación.

El proyecto define: "Implementación de Difusor en Módulos de Desalinización de Agua de Mar: El Proyecto, dentro de sus criterios de diseño, considera la implementación de un difusor para la tubería de descarga de agua de mar, de manera de controlar la descarga de efluente marino" ¿Cuál es el tipo de difusor que se utilizará, bajo qué criterios se seleccionó?

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado véase respuesta 220 del presente documento correspondiente a la Observante Ana Araneda (Observante N ° 320), correspondiente al Anexo 13.5 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas actualizadas al *documento "DESALINIZADORA_OBSERVACIONES___COPIAPORT_E.DOCX"* (Observaciones Ciudadanas)

243. Observante: Alanis Demi Contreras Riquelme 2 (observante 343)

Observación:

En el sector puerto se encuentra la iguana chilena y el corredor de atacama, especies de baja vagilidad y vulnerables según la RCA, siendo la primera especie mencionada considerada como un grupo relicto. Estas especies tienen una baja densidad poblacional y al intervenir la zona que habitan se enfrentarían a otros individuos en busca de refugio. Por otra parte, y en términos generales, en el sector puerto se encontraron 48 especies mientras que en obras lineales se identificaron 24 especies y esto solo representa el 35.3% de las especies que potencialmente se encontrarán. Si bien el titular detalla el proceso de translocación y el éxito que tendría dicha acción según la información disponible en investigaciones de réptiles, no se tiene en cuenta el cambio de piel del animal, lo cual no tiene sentido, puesto que serán marcados con pintura para ser individualizados. Tampoco se menciona que existirá un seguimiento al tiempo de la relocalización con el fin de corroborar si realmente fue exitosa. ¿Para qué individualizarse si no se considera la recaptura directa de los individuos o un monitoreo de la población?

En la consulta ciudadana anterior se presentó lo siguiente: "es importante destacar que, desde un tiempo a la fecha, la zona de bahía chascos es un punto importante y estratégico para la liberación de tortugas marinas provenientes de los diferentes CEREFAS a nivel nacional, donde especies como tortuga verde (Chelonia mydas) y tortuga Olivácea (Lepidochelys olivacea) son las principales especies liberadas en este lugar después de cumplir su rehabilitación. Al ser especies en categorías de conservación, ¿Cómo se solapará este tipo de actividad con el funcionamiento del puerto?" La pregunta no fue respondida, ya que solo se presentan los

resultados de SEARCH que indican que las tortugas que ellos monitorean prefieren playa La Hedionda como hábitat, lo cual no quiere decir que las tortugas liberadas sigan el mismo patrón, más si corresponden a otra especie fuera de Chelonia mydas.

Se consultó sobre "La presencia de tortugas en el área no es una medida directa de la salud poblacional ni el estatus de esta agregación. Se ha encontrado que en Bahía Chascos los niveles de metales pesados en la sangre de tortugas verdes son los más altos reportados en ésta y otras especies de tortugas marinas en el mundo, lo cual puede deberse a las concentraciones naturales de estos elementos asociado a los sistemas de surgencia aledaños, junto con las elevadas concentraciones de metales pesados de origen antrópico (Álvarez-Varas et al. 2017). Es fundamental que se evalúe este tipo de riesgo asociado a contaminantes generados por el proyecto, ya sea metales pesados, componentes orgánicos (POPs), entre otros". Si bien el titular evaluó el tipo de riesgos asociados a contaminantes generados por el proyecto, solo se consideró para Zostera chilensis y para Lessonia berteroana, no se incluyó a Macrocystis pyrifera. Se solicita al titular incluir a Macrocystis, por ser un ítem alimenticio (Contardo et al., 2016)

Se solicita al Titular realizar los estudios ecológicos de las praderas de Zostera chilensis en una fecha de mayor abundancia, como en primavera, considerando la pérdida de biodiversidad y fragmentación del hábitat. Sumada a ello la situación de riesgo de remoción en masa en o adyacente al proyecto, ¿El proyecto puede verse afectado por eutrofización o afloramientos algales masivos?

Bajo la situación de riesgo de remoción en masa en o adyacente al proyecto, ¿la remoción de vegetación o algas puede incrementar este riesgo? ¿La bahía puede verse afectada por eutrofización o afloramientos algales masivos?

Según el Anexo 10-2 "Plan de Contingencia para el control de derrames de hidrocarburos, y otras sustancias nocivas" presentado en la Adenda 1 de la evaluación ambiental del Proyecto, específicamente en el acápite 1.4.1.2. Convenios Internacionales Validados por Normativa Chilena Referente a Contaminación, se listan 14 decretos, donde el más actualizado corresponde al año 1995. Existen documentos actuales respecto a esta materia, como el Plan Nacional de Respuesta Ante Derrames de Hidrocarburos u otras sustancias nocivas en el medio ambiente acuático (2020), o la R.E. N°3264. Se solicita al proponente incluirlos.

En base a la revisión del D.S. 43/2012, del Ministerio del Medio Ambiente, que establece norma de emisión para la regulación de la contaminación lumínica. ¿Se establecen directrices específicas sobre la luz de las embarcaciones?

Se menciona que durante la campaña de monitoreo, desarrollada durante el mes de mayo de 2023, "individuos de los recursos Concholepas concholepas y Fissurella latimarginata no fueron encontrados en aquellas transectas submareales ubicadas en el borde oriental de bahía Chascos, por lo que no se logró determinar una evaluación del stock disponible en dicho sector". Sin embargo, se debiera considerar que la fecha máxima de reproducción de Concholepas concholepas es a fines de primavera-verano y su madurez es en febrero y marzo (Bustos y Navarrete 2001 - Manual: el cultivo del loco (C. concholepas). En el caso de Fissurella latimarginata, tampoco se consideró el muestreo en fecha de peak reproductivo o reclutamiento (FIP 2006-54). Se solicita hacer un monitoreo en temporada de abundancia de las especies Concholepas concholepas y Fissurella latimarginata.

Se menciona la carga total máxima diaria de sedimentos vinculada a comunidades de macroinvertebrados y peces, la cual fija la categoría para definir la calidad de agua en función

de la concentración de sólidos suspendidos totales. Esto según un Plan de Implementación para la Reducción de Sólidos Suspendidos en Michigan, programa financiado por la Environmental Protection Agency (EPA) de los Estados Unidos. Sin embargo, no se consideran biocriterios para cada especie o grupo de organismo presente en el cuerpo de agua, que la misma EPA recomienda con el fin de evaluar su calidad (Watershed Academy Web, s.f.). Por lo que se solicita al titular hacer un estudio profundo de resistencia de la comunidad biológica en el área de influencia de oceanografía física, incluyendo las áreas donde se dispersa la pluma de sedimento producto del dragado, vertimiento e hinchamiento. Considerando, además, la GUÍA METODOLÓGICA PARA LA CONSIDERACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL SEIA (2023).

Las tortugas presentan fidelidad a sus sitios de alimentación, lo que también se ha visto por la ONG Qarapara a lo largo de los años, si bien no se puede definir como tamaño poblacional las tortugas pueden pasar gran parte de su vida alimentándose, llegando a ser muy fieles a sus sitios de alimentación (Musick & Limpus, 1997; Schofield et al., 2010; Broderick et al. 2007). Se solicita al Titular ampliar sus estudios sobre Chelonia mydas considerando estudios en zonas de alimentación que presenten características similares a las de Bahía Salado[37].

Se menciona que "en los reportes históricos y recientes de estudios de abundancia y distribución de las tortugas marinas de Chascos, así como los análisis realizados con los datos disponibles en la literatura, más los generados por el estudio de SEARCH Ltda. dieron cuenta de un reducido número de tortugas marinas en el lugar. De modo que lo que entendemos como población o agrupación o congregación de tortugas en Bahía Chascos indicó valores entre 2 y 5 ejemplares presentes en el lugar". Los términos utilizados de población/agrupación/congregación no son sinónimos entre sí, por lo que las conclusiones a las que se llega en la Respuesta 14.18, no están del todo bien. Además, la información es contradictoria, puesto que solo en un terreno de Qarapara (2020) se han capturado hasta 7 individuos, independiente de que estén de paso, siguen utilizando el sitio como una zona de alimentación, lo que puede comprobarse en los informes técnicos entregados a la SUBPESCA a través del número de recapturas. Se solicita al titular aumentar los esfuerzos de captura y aumentar los días de terreno, sobre todo considerando la movilidad de la especie.

Anteriormente se solicitó al Titular explicar cuál normativa utilizó para definir el nivel mínimo de identificación al que se debe llegar en caso de encontrar familias bioindicadoras, sin embargo, la revisión de los taxa pertenecientes a las familias Capitellidae y Cirratulidae, obtenidos en las campañas 2019-2020, se dificultó de obtener individuos completos y con caracteres taxonómicos visibles al momento de la fijación de las muestras, como la probóscide, branquias y quetas, de modo que dicha limitación obstaculizó el cumplimiento de los requisitos que pudiera aplicarse con la individualizada Resolución Externa (SUBPESCA) Nº 3411/06, y, a partir de ello, se dificultó la identificación taxonómica precisa. Se solicita al Titular realizar un muestreo nuevo, en el que se realice correctamente la revisión de las taxas para cumplir con la normativa que se incluyó en la Adenda.

---

[37] Broderick, A.C., Coyne, M.S., Fuller, W.J., Glen, F. & B.J. Godley. (2007). Fidelity and overwintering of sea turtles. Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences, 274(1617), 1533-1539.

Musick, J. A., and C. J. Limpus. (1997). Habitat utilization and migration in juvenile sea turtles. Pages 137- 164 in P. L. Lutz and J. A. Musick, editors. The biology of sea turtles. CRC Press, Boca Raton, Florida, USA.

Schofield, G., Hobson V.J, Fossette, S., Lilley, M., Katselidis, K. & G. Hays (2010) Fidelity to foraging sites, consistency of migration routes and hábitat modulation of home range by sea turtles. Diversity and Distributions 16, 840-853.

En la Respuesta 14.21 se menciona que "El avistamiento de avifauna pelágica, fue efectuado mediante un transecto de navegación marítima continua, la que fue realizado el día 22 de mayo de 2023 en horario A.M., centrando su objetivo en logra avistar y caracterizar las comunidades de avifauna pelágicas presentes en todo el sector, incluyendo también las aves presentes en la Isla Cima Cuadrada, promontorios rocosos e islotes localizados en Punta Cachos y en el borde NW de bahía Chascos". Sin embargo, para establecer la importancia de un lugar en términos de avifauna, se debe considerar, al menos, realizar una campaña en época reproductiva, ya que realza la importancia de los sitios en su uso como lugar de anidación. Es por ello que, se solicita al Titular realizar campañas en época reproductiva.

Aunque existe una abundancia baja de Zostera chilensis en el área de intervención del Proyecto (sector terminal multipropósito), la especie sigue siendo sensible a los cambios fisicoquímicos que puedan existir en la bahía, por lo que pueden ver afectadas las zonas con grandes parches, sobre todo considerando el escenario de cambio climático que afecta directamente la biodiversidad marina. Se solicita al Titular realizar proyecciones según la GUÍA METODOLÓGICA PARA LA CONSIDERACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL SEIA (2023) y de organismos internacionales para Zostera chilensis.

La respuesta 14.52 presenta una contradicción en cuanto al uso del hábitat de Chelonia mydas. Por un lado, el titular indica que "la mayor parte del tiempo, los individuos monitoreados se encuentran en Playa La Hedionda - Bahía Chascos". Sin embargo, más adelante se menciona que hubo un ejemplar (tag 323) que realizó salidas y recorridos costeros extensos de más de 100 km hacia el Norte o hacia el Sur, lo cual es un comportamiento normal para estas especies. Además, no se proporciona una respuesta satisfactoria a la observación que plantea: "En el anexo, se comenta sobre la distribución de pasto marino y algas realizado por SEARCH Ltda. ¿Dónde se encuentran esos resultados para hacer afirmaciones con respecto al uso de hábitat de las tortugas marinas en relación con la flora marina?". Aunque se presenta información sobre la cobertura del pasto marino, no se establece un vínculo claro con el uso del hábitat por parte de las tortugas marinas. Por lo tanto, se solicita al titular que profundice en su respuesta, abordando el rol ecológico de las algas y el pasto marino en el hábitat de las tortugas marinas.

En la respuesta 14.54, el titular hace mención a Chelonia mydas, señalando que "Aunque deambulen por las costas o exploren períodos prolongados en una misma localidad, tarde o temprano seguirán su ciclo". Parte de su ciclo es "deambular" por periodos largos una misma localidad, en ello consiste la búsqueda de alimento para la especie. Es esencial considerar la importancia de las zonas de alimentación, como han señalado diversos estudios (Musick & Limpus, 1997; Schofield et al., 2010; Broderick et al., 2007). Es crucial tener en cuenta que parte de las rutas de migración de las tortugas coincide con las rutas marítimas utilizadas por las naves, como se evidencia en el informe del proponente, donde se menciona que "mientras algunos individuos (tag N°322 y 324) se mantuvieron permanentemente dentro de un área acotada, hubo un ejemplar (tag 323) que realizó salidas y recorridos costeros extensos de más de 100 km hacia el Norte o hacia el Sur". Por lo tanto, es posible que exista un impacto potencial. En consecuencia, se solicita al titular profundizar en los estudios de playas de alimentación fuera de Chile que presenten similitudes con las características de la Bahía, además de utilizar los términos adecuados, ya que la información proporcionada presenta contradicciones.

Además, considerando el análisis de detección fotográfica descrito en el informe, donde se establece que "se analizó la capacidad de detección fotográfica sobre el mar, considerando que ejemplares de tortugas buceando a 2 - 3 metros de profundidad son perfectamente detectables programando los recorridos en condiciones de mar aceptables", se sugiere al titular emplear drones para complementar la detección de tortugas en el mar. Se argumenta que esta

metodología es más completa que la detección fotográfica sobre el mar, como han demostrado investigaciones previas (Mandujano et al., 2017; Schofield et al., 2019)[38].

El Titular presenta en la respuesta 14.72 que: "los reportes históricos y recientes de estudios de abundancia y distribución de las tortugas marinas de Chascos, así como los análisis realizados con los datos disponibles en la literatura, más los generados por el estudio de SEARCH Ltda. dieron cuenta de un reducido número de tortugas marinas en el lugar. De modo que lo que entendemos como población o agrupación o congregación de tortugas en Bahía Chascos indicó valores entre 2 y 5 ejemplares presentes en el lugar. Por ello, se diseñó equipar a cuatro ejemplares con aparatos de seguimiento". Se solicita enfocar sus conclusiones en otros estudios, no solo los que se vieron en un número de campañas acotadas, en un número de días acotados, ya que de esta forma el esfuerzo de avistamiento fue el menor (CPUE) y no es representativo de la agregación en Bahía Salada; esto último considerando lo expuesto en la respuesta 14.112: "Por su parte, respecto al tamaño poblacional de ejemplares avistados en sector de Playa La Hedionda en Bahía Chasco, se precisa que la población, agrupación o congregación de tortugas en Bahía Chasco ha revelado la presencia de un máximo de 5 ejemplares presentes en el lugar. Los resultados de las campañas efectuadas por SEARCH en enero y agosto 2019 (Anexo 4.9 presentado en Estudio de Impacto Ambiental) indican avistamientos de un máximo de dos ejemplares de Chelonia mydas por día". Considerando que en terrenos de la ong Qarapara se han capturado hasta 7 individuos en 8 días de avistamiento (informes SUBPESCA, 2020 y 2021)

El Titular menciona el compromiso ambiental voluntario CAV-09 "Estudio de tortugas" que establece como objetivo "mantener el hábitat de distribución de las tortugas", sin embargo, lo que se describe es un monitoreo no invasivo de tortugas. Se solicita nuevamente especificar y clarificar la descripción de este compromiso, asociándolo al comportamiento natural sobre esta especie dependiendo de las diferentes estacionalidades de nuestro país.

El proyecto propone un enfoque de monitoreo no invasivo que incluye censos costeros y aéreos de tortugas marinas desde embarcaciones. Sin embargo, no se aborda la solicitud de ajustar el uso exclusivo de drones y la evaluación del estado de salud de las tortugas marinas. Se solicita al Titular realizar estas evaluaciones utilizando metodologías adecuadas y exclusivamente a cargo de científicos y médicos veterinarios con experiencia certificada en el manejo de la especie. Además, se sugiere que los censos se realicen de acuerdo con las dinámicas de alimentación y descanso de las tortugas marinas en las diferentes estaciones del año, y se destaca que un censo de 4 horas es insuficiente para obtener datos precisos, dado el tamaño de la congregación.

En la respuesta 14.104 se detallan las acciones que el personal debe llevar a cabo en caso de accidentes que involucren fauna silvestre, siguiendo los lineamientos establecidos en la Respuesta 9.3 de la Adenda Complementaria. Estos procedimientos formarán parte de la inducción que se realizará periódicamente al personal antes de iniciar las diferentes fases del proyecto. La capacitación será impartida por un profesional médico veterinario competente y con experiencia en esta área. Sin embargo, algunas acciones específicas no están completamente claras, como se mencionará a continuación.

[38] Mandujano, S., Pazmany, M., & Rísquez-Valdepeña, A. (2017). Drones: Una nueva tecnología para el estudio y monitoreo de fauna y hábitats. Agroproductividad. 2017; 10: 79–84., 10(10), 79-84.

Schofield, G., Esteban, N., Katselidis, K. A., & Hays, G. C. (2019). Drones for research on sea turtles and other marine vertebrates–A review. Biological Conservation, 238, 108214.

- **” Completar la ficha de registro de incidente”. En la ficha se solicitan datos tales como el estado reproductivo del individuo, sexo, entre otros. Se solicita que exista un profesional que tenga las competencias suficientes para poder definir estos parámetros, puesto que, por ejemplo, el dimorfismo sexual no está presente en todas las especies. Es posible que no baste solo con una capacitación para ello.**

- **“Si el animal estuviese herido, personal de medio ambiente lo evaluará y coordinará su traslado a un centro de rescate validado por el SAG en coordinación con la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (SUBPESCA) Región de Atacama”. ¿Quién manipulará al animal? independiente que sea personal de medioambiente, debe ser un especialista en manejo de fauna silvestre. Además, SUBPESCA no interfiere en la coordinación de traslado, esto lo realiza SERNAPESCA.**

- **“Los ejemplares afectados sólo serán manipulados por profesionales capacitados para tal efecto”. No basta con ser capacitado, solo el médico veterinario puede manipular animales en caso de estar afectados.**

En la respuesta 14.98 sobre “Capacitación y Educación Ambiental a Trabajadores Respecto al Cuidado y Conservación de Especies de Flora y Vegetación” se menciona que “durante la fase de operación, en la inducción que reciban todos los trabajadores que ingresen a trabajar en el proyecto se les recalcará dicha indicación, complementada con información referente a cuidado y conservación de especies de flora y vegetación”. Se solicita al titular definir e indicar con qué periodicidad se realizarán estas jornadas a lo largo de la vida útil del proyecto, puesto que los trabajadores seguirán transitando por sitios de relevancia ecológica, como lo es el desierto florido.

El proponente plantea “Por ejemplo, para el Chungungo (Lontra felina) la revisión bibliográfica no evidencia resultados de experiencias in situ de ahuyentamiento, pero se propone en base a los antecedentes encontrados para otros mamíferos marinos, sistemas de ahuyentamiento efectivos, como el estímulo auditivo, por medio de sonidos de depredadores tope (Orcas principalmente)”. Se solicita buscar, al menos, medidas de ahuyentamiento en otras especies de nutria, ya que anatómicamente una orca y un chungungo son distintos, por ende, podrían presentar diferentes comportamientos.

En la respuesta 14.100 sobre el Ítem de Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios. Se corrige la letra e) de seguimiento del acápite 6.1.3.4 Plan colecta de germoplasma, viverización y revegetación para la arbustiva Suaeda multiflora, del Plan de ManejoBiológico, donde se especifica la extensión del período de monitoreo semestral hasta el décimo año, quedando de la siguiente forma: “… se efectuará un plan de seguimiento por un periodo de diez (10) años, a partir del establecimiento de la relocalización. La frecuencia de los monitoreos será quincenal durante los primeros tres meses, luego mensual durante el segundo trimestre, para continuar con monitoreos trimestrales durante el segundo semestre del primer año y todo el segundo año. Luego los monitoreos serán semestrales a partir del tercer año hasta el décimo año. Según los resultados, se tomarán las medidas correctivas necesarias para mejorar las condiciones de los arbustos y en caso de mortalidad se sustituirán. Este seguimiento registrará la sobrevivencia, vitalidad y estado sanitario de los individuos y, en caso de presentarse daños o pérdidas, una evaluación de las posibles causas y agentes…”. No obstante, se observa una falta de consideración hacia la estacionalidad del desierto florido y la ausencia de monitoreo durante su apogeo. Por lo tanto, se insta al titular a realizar monitoreos en diferentes estaciones, asegurándose de incluir el pico de floración después de eventos climáticos propicios, de acuerdo con la literatura especializada.

El Titular menciona que en septiembre del año 2022 se realizó una campaña adicional de caracterización de flora y vegetación (Anexo 3.13 de la Adenda Complementaria), donde fue posible caracterizar la componente en un momento de alta expresión e identificar un total de 52 taxa de herbáceas, "Sobre la base de los resultados obtenidos en dicha campaña fue posible efectuar un análisis actualizado de la componente en el área de influencia del proyecto, con énfasis en la forma de vida herbácea, vinculada a la observación en cuestión. Se consideró que 16 especies herbáceas presentes en el área de influencia del proyecto poseen algún grado de singularidad", donde algunas de estas especies, además, se encuentran en o cercanas a su límite de distribución geográfica. Si bien, el titular se compromete al rescate de semillas, para su relocalización se debieran hacer estudios que consideren los fenómenos climáticos de escasa ocurrencia ¿Cuánta es la cantidad exacta de precipitaciones necesarias para que se genere el fenómeno de desierto florido? o ¿Cuál es la temperatura que mejor se correlaciona con la germinación de semillas? son algunas de las preguntas que debieran ser abordadas (Carevic, 2016), sobre todo tomando en consideración el actual escenario de cambio climático que nos rige y el proceso de desertificación que actualmente sufren los ecosistemas áridos e hiperáridos en el planeta (Carevic, 2016; Ovando-Hidalgo et al., 2020), sumado a ello la singularidad de las especies restringidas geográficamente[39].

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado véase respuesta 223 del presente documento correspondiente a la observante Ana Araneda (Observante N° 323), correspondiente al Anexo 13.7 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas actualizadas al *documento "QARAPARA_OBSERVACIONES__COPIAPORT_E.DOCX"* (Observaciones Ciudadanas)

244. Observante: Silvia Teresa De Jesús Gaete Agurto 1 (Observante 344)

Observación:

Se solicita considerar las observaciones y su respectiva respuesta, de acuerdo con documento adjunto.

Anexo: CHIAMB_OBSERVACIONES__COPIAPORT_E.docx.docx

[39] Carevic, F. S. (2016). El desierto florido: alternativas para su aprovechamiento sustentable. Idesia (Arica), 34(1), 3-6.

Ovando-Hidalgo, N., Tun-Garrido, J., Mendoza-González, G., & Parra-Tabla, V. (2020). Efecto del cambio climático en la distribución de especies clave en la vegetación de duna costera en la península de Yucatán, México. Revista mexicana de biodiversidad, 91.

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado véase respuesta 161 del presente documento que corresponde a la observante Liliana Plaza Cancino (Observante N° 261), correspondiente al Anexo 13.3 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas actualizadas a los documentos *"3_EIA_COPIAPOTR_E__OBSERVACIONES_PAC"*, "EIA_COPIAPOTR_E__OBSERVACIONES_PAC_III._Ver_0.pdf" y "CHIAMB_OBSERVACIONES__COPIAPORT_E.DOCX".

245. Observante: Silvia Teresa De Jesús Gaete Agurto 2 (Observante 345)

Observación: Se solicita considerar las observaciones y su respectiva respuesta, de acuerdo con documento adjunto.

Anexo: <u>DESALINIZADORA_OBSERVACIONES___COPIAPORT_E.docx</u>

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado véase respuesta 219 del presente documento que corresponde a al observante Ana Arande (observante N° 320), correspondiente al Anexo 13.5 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas actualizadas al *documento "DESALINIZADORA_OBSERVACIONES___COPIAPORT_E.DOCX"* (Observaciones Ciudadanas)

246. Observante: Silvia Teresa De Jesús Gaete Agurto 3 (observante 346)

Observación: Se solicita considerar las observaciones y su respectiva respuesta, de acuerdo con documento adjunto.

Anexo: <u>QARAPARA_OBSERVACIONES___COPIAPORT_E.docx</u>

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado véase respuesta 223 del presente documento que corresponde a la observante Ana Araneda (Observante N° 323), correspondiente al Anexo 13.7 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas actualizadas al *documento "QARAPARA_OBSERVACIONES__COPIAPORT_E.DOCX"* (Observaciones Ciudadanas).

247. Observante: Silvia Teresa De Jesús Gaete Agurto 4 (Observante 347)

Observación: Se solicita considerar las observaciones y su respectiva respuesta, de acuerdo con documento adjunto.

Anexo: COMPILADO_OBERVACIONES___COPIAPORT_E.docx

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado véase respuesta 222 del presente documento que corresponde a la observante Ana Araneda (Observante N° 322, correspondiente al Anexo 13.6 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas actualizadas al *documento "COMPILADO_OBERVACIONES__COPIAPORT_E.DOCX"* (Observaciones Ciudadanas)

248. Observante: Agustina Anaias Larrondo Araneda 1 (Observante 347)

Observación: Se solicita considerar las observaciones y dudas expuestas en documento adjunto, para respuesta de la parte interesada, de acuerdo con proyecto en evaluación.

Anexo: QARAPARA_OBSERVACIONES___COPIAPORT_E.docx

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado véase respuesta 223 del presente documento que corresponde a la observante Ana Araneda (Observante N° 323), correspondiente al Anexo 13.7 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas actualizadas al *documento "QARAPARA_OBSERVACIONES__COPIAPORT_E.DOCX"* (Observaciones Ciudadanas).

249. Observante: Agustina Anaias Larrondo Araneda 2 (Observante 349)

Observación: Se solicita considerar las observaciones y dudas expuestas en documento adjunto, para respuesta de la parte interesada, de acuerdo con proyecto en evaluación.

Anexo: COMPILADO_OBERVACIONES___COPIAPORT_E.docx

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado véase respuesta 221 del presente documento correspondiente a la (Observante N° 322), correspondiente al Anexo 13.6 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas actualizadas al *documento "COMPILADO_OBERVACIONES__COPIAPORT_E.DOCX"* (Observaciones Ciudadanas)

250. Observante: Agustina Anaias Larrondo Araneda 3 (Observante 350)

Observación: Se solicita considerar las observaciones y dudas expuestas en documento adjunto, para respuesta de la parte interesada, de acuerdo con proyecto en evaluación.

Anexo: COMPILADO_OBERVACIONES___COPIAPORT_E.docx

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado véase respuesta 2221 del presente documento que corresponde a la observante Ana Araneda (Observante N° 322), correspondiente al Anexo 13.6 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas actualizadas al *documento "COMPILADO_OBERVACIONES__COPIAPORT_E.DOCX"* (Observaciones Ciudadanas)

251. Observante: Agustina Anaias Larrondo Araneda 4 (Observante 351)

Observación:

Se solicita considerar las observaciones y dudas expuestas en documento adjunto, para respuesta de la parte interesada, de acuerdo con proyecto en evaluación.

Anexo: CHIAMB_OBSERVACIONES__COPIAPORT_E.docx.docx

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado véase respuesta 161 del presente documento que corresponde a la observante Liliana Plaza Cancino (Observante N° 261), correspondiente al Anexo 13.3 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas actualizadas a los documentos *"3_EIA_COPIAPOTR_E__OBSERVACIONES_PAC"*, "EIA_COPIAPOTR_E__OBSERVACIONES_PAC_III._Ver_0.pdf" y "CHIAMB_OBSERVACIONES__COPIAPORT_E.DOCX".

252. Observante: Grace Andrea Rivera Faúndez (Observante 352)

Observación:

El estudio de tortugas marinas en Bahía Salado debe basarse en una evaluación más amplia y representativa de la población, considerando estudios adicionales y no limitándose a un número reducido de campañas. Además, el compromiso ambiental voluntario CAV-09 sobre el estudio de tortugas debe ser clarificado para abordar adecuadamente la protección del hábitat y el comportamiento natural de las tortugas en diferentes estacionalidades.

El enfoque propuesto para el monitoreo de tortugas marinas debe ajustarse, considerando el uso exclusivo de drones y evaluaciones de salud más exhaustivas a cargo de expertos en la materia. Se sugiere censos más prolongados y detallados para obtener datos precisos sobre la congregación de tortugas en Bahía Salado.

Se requiere completar la ficha de registro de incidentes, la cual incluye información como el estado reproductivo y sexo del individuo. Es esencial contar con un profesional competente para definir estos parámetros, ya que el dimorfismo sexual puede no estar presente en todas las especies, y se señala que una capacitación podría no ser suficiente.

En caso de heridas, el Titular indica que el personal de medio ambiente evaluará al animal y coordinará su traslado a un centro de rescate validado por el SAG, en colaboración con la SUBPESCA Región de Atacama. Se enfatiza la necesidad de que el manipulador sea un especialista en manejo de fauna silvestre, y se aclara que la coordinación del traslado es responsabilidad de SERNAPESCA, no de SUBPESCA.

Se destaca que los ejemplares afectados solo deben ser manipulados por profesionales capacitados, y se enfatiza que únicamente un médico veterinario está autorizado para manipular animales en caso de afectación, independientemente de la capacitación recibida por otro tipo de profesional.

Sobre los Compromisos Ambientales Voluntarios (Anexo 17-1): el Titular no especifica cómo y cuándo realizará estos avistamientos y monitoreo de tortugas ¿Realizarán estos monitoreos durante todo el tiempo de construcción y periodos de funcionamiento del puerto a largo plazo? ¿En qué horarios? ¿En qué temporadas?

Se cuestiona la metodología, según la experiencia adquirida en terreno, cuatro horas en tres días diferentes es insuficiente para realizar avistamientos que sean demostrativos sobre la población de tortugas de Bahía Chascos.

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

Respecto de los temas observados es posible señalar lo siguiente:

Estudios de tortuga

Respecto a las campañas de terreno efectuadas para el estudio del componente medio marino, y en particular las tortugas, el Titular desea señalar que en la presente evaluación ambiental se efectuaron dos campañas de terreno abarcando las estaciones de verano (enero 2019) e invierno (agosto 2019), cuyos resultados se registran en el Anexo 3.13.9 del EIA "Estudio de tortugas". Por otra parte, se efectuó el seguimiento de tortugas mediante equipos satelitales, el que tuvo una duración de 64 días. Los resultados de dicho estudio se presentaron en Anexo 4.7 de la Adenda "Estudio de monitoreo satelital de tortugas".

No obstante, el proyecto ha propuesto el compromiso ambiental voluntario CAV-09 "Estudio de tortugas" permitirá evidenciar el estado de los ejemplares de la especie y detectar cualquier variación en la presencia de la especie. Además, este compromiso voluntario se complementa con el Plan de vigilancia ambiental de Medio Marino, donde se monitorearán los distintos componentes bióticos del medio marino, junto con la caracterización de la columna de agua y sedimentos en Bahía Chasco, que permitirán obtener un seguimiento del estado del ecosistema presente en la Bahía.

Profesionales involucrados en las actividades

La ficha de registro de incidentes será completada por un profesional competente, como un veterinario o un biólogo, quienes están capacitados para definir los parámetros requeridos.

En caso de heridas, el titular rectifica lo señalado anteriormente e indica que el personal de medio ambiente evaluará al animal y coordinará su traslado a un centro de rescate validado por el SAG, en colaboración con SERNAPESCA Región de Atacama. En cuanto a la manipulación de ejemplares afectados, solo un médico veterinario estará autorizado para intervenir, ya que su conocimiento especializado es fundamental para la evaluación y tratamiento de enfermedades o afecciones físicas, como heridas. Asimismo, la participación de un biólogo con formación en ecología resulta relevante, ya que aportaría información valiosa sobre las interacciones de las tortugas con otras especies (como epibiontes y parásitos), así como sobre posibles implicaciones toxicológicas que puedan afectar tanto a los ejemplares como a su hábitat de origen.

Compromiso Ambiental Voluntario CAV-09 "Estudio de tortugas"

En relación con el compromiso ambiental voluntario CAV-09 sobre el estudio de tortugas, en el Anexo 12.1 Compromisos Ambientales Voluntarios adjunto en la presente Adenda Excepcional, se detallan las acciones para abordar adecuadamente la protección del hábitat y el comportamiento natural de las tortugas en diferentes estacionalidades,correspondiente a un monitoreo de tortugas, un programa de difusión y capacitación al personal de CopiaPort-E, respecto al cuidado y proyección de Chelonia mydas, y el apoyo en investigación y educación ambiental de Chelonia mydas.

Respecto a la actividad de monitoreo de tortugas asociado al CAV-09 "Estudio de tortugas", según lo que señaló en la Respuesta 17.11 de la Adenda, se considera la inspección visual como método principal de detección de presencia de tortugas. No obstante, lo anterior, podría emplear drones como complemento.

Respecto a la oportunidad de implementación del monitoreo de tortugas, el titular desea aclarar que la duración y frecuencia del muestreo variará según la fase de desarrollo en la que se encuentre el Proyecto. Se propone que el monitoreo sea realizado desde antes del inicio de la construcción, hasta el cierre del Proyecto, el que tendrá una frecuencia semestral durante los primeros 2 años de operación

del Proyecto. Posterior a los dos (02) años de seguimiento, se evaluará con la autoridad ambiental la continuidad de la misma metodología presentada, en cuanto a parámetros, puntos de muestreo y frecuencia de monitoreo.

En relación a que cuatro horas en tres días diferentes sería insuficiente para realizar avistamientos, el titular señala que las 4 horas de observación pueden programarse en distintos momentos del día para abarcar diferentes condiciones ambientales y de actividad de las tortugas, lo que permite maximizar la probabilidad de avistamientos y obtener una caracterización representativa del comportamiento de las especies monitoreadas.

253. Observante: Tomás Ricardo Gero Mertens (Observante 353)

Observación:

Compromisos ambientales y especies protegidas: Chile tiene compromisos ambientales relacionados con la conservación de diversas especies de aves, tanto a nivel nacional como internacional. Estos compromisos buscan preservar la biodiversidad y asegurar la supervivencia de especies en riesgo. Bahía Chascos es un lugar privilegiado en cuanto a cantidad y diversidad de especies de aves. Algunas de estas especies mencionadas se encuentran bajo alguna categoría de amenaza, y su conservación está respaldada por leyes y acuerdos internacionales. A continuación, se presentan algunos ejemplos de compromisos y marcos legales:

Convención sobre la Diversidad Biológica (CDB): La CDB es un tratado internacional que Chile ha ratificado. Busca la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se derivan de la utilización de los recursos genéticos.

Convención Ramsar: Los humedales, por definición son hábitats críticos para muchas de estas especies pueden estar protegidos bajo la Convención Ramsar, un tratado internacional para la conservación y el uso sostenible de humedales. La Convención aplica una definición amplia de los humedales, que abarca todos los lagos y ríos, acuíferos subterráneos, pantanos y marismas, pastizales húmedos, turberas, oasis, estuarios, deltas y bajos de marea, manglares y otras zonas costeras, arrecifes coralinos, y sitios artificiales como estanques piscícolas, arrozales, embalses y salinas. Esto también coincide con la definición de la ley chilena respecto a cuerpos de agua legales: "todas aquellas extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de aguas, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina, cuya profundidad en marea baja no exceda los seis metros" (Ley 21202)

Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN): muchas de las aves mencionadas pueden estar catalogadas en la Lista Roja de la UICN, que evalúa el estado de conservación de especies a nivel global. Esto puede influir en las políticas de conservación y protección.

Acuerdos Bilaterales: Chile puede tener acuerdos bilaterales con otros países para la protección de aves migratorias, como gaviotas, chorlitos y correlimos, que cruzan fronteras en sus rutas migratorias.

Se solicita al Titular detallar cómo cumplirá con estas regulaciones para garantizar la conservación y protección adecuada de las especies mencionadas y sus hábitats en Chile. Además, debe responder a los acuerdos internacionales de conservación, especialmente de especies migratorias.

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

El Titular acoge la observación y comprende la importancia de los compromisos que ha suscrito el país en torno a la preservación de la biodiversidad, por lo que ha tomado parte en alinear las acciones del proyecto con los principios de los tratados mencionados, en primer lugar, sometiendo al proyecto a evaluación ambiental en conformidad a la legislación vigente. Este proceso de evaluación no solo garantiza el cumplimiento de las regulaciones nacionales, sino que también asegura que las actividades del proyecto se alineen con los principios de tratados internacionales de conservación de la biodiversidad. A través de la presente evaluación, se identifican y se gestionan los impactos potenciales sobre la biodiversidad, adoptando medidas de mitigación y planes de manejo ambiental adecuados. Por otra parte, en cuanto a la implementación y operación del proyecto se ha incorporado en el diseño medidas tendientes al uso eficiente de los recursos como el uso racional de agua y energía, así como la minimización de residuos y emisiones.

En particular, respecto a la Convención Ramsar, el Titular desea aclarar que el proyecto no se encuentra en o próximo a un cuerpo de agua de las características señaladas en la observación, según la información expuesta en el Capítulo 3.18 del EIA "Línea de base áreas protegidas y sitios prioritarios para la conservación".

En cuanto a la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), el Titular desea señalar que la caracterización de plantas, algas, hongos y animales silvestres asociada a las diversas áreas proyectadas para el desarrollo del Proyecto, en términos de categorías de conservación vigentes, se ha realizado según el Reglamento de Clasificación de Especies Silvestres (RCES), el cual utiliza los criterios y las categorías definidas por UICN. Este último entrega el estado de conservación de cada especie a escala global, la que no siempre coincide con evaluaciones nacionales o locales.

254. Observante: Guadalupe Del Carmen Graz Velásquez (Observante 354)

Observación:

El proyecto que atenta con toda la biodiversidad de ese lugar y los impactos son incalculables, causaría un daño enorme e incalculable.

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

Respecto a que los impactos son incalculables, se ha utilizado una metodología de evaluación de impactos para poder cuantificar los posibles efectos que podría generar el proyecto, y así establecer las medidas de mitigación, reparación y compensación necesarias.

Dicha metodología de evaluación de impactos se encuentra descrita en detalle en el Capítulo 4 del EIA "Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales", la que utiliza cinco (5) criterios cuantitativos, correspondientes a Naturaleza, Magnitud, Importancia, Reversibilidad y Duración. La ponderación se realiza utilizando la siguiente expresión:

Ponderación = *Naturaleza* x [(*Magnitud* x *Importancia*) + *Reversibilidad* + *Duración*]

Donde:

- Naturaleza: Indica el carácter intrínseco (propio) del impacto. Este se determina según dos (2) situaciones: (+1) Positivo o (-1) Negativo.
- Magnitud: Indica el grado de alteración de una variable, que puede depender de la extensión geográfica del impacto o del grado de alteración en la condición original del componente, es decir, de la condición inicial descrita en la línea de base. Esta variable tiene tres (3) categorías: (1) Baja, (2) Moderada o (3) Alta.
- Importancia: Criterio que establece la criticidad del objeto de protección, respecto a su "valor ambiental" o grado de "sensibilidad ambiental" del componente, debido a su singularidad. Este factor presenta cuatro (4) criterios: (0) Sin importancia, (1) Menor, (2) Moderada o (3) Importante.
- Reversibilidad: Criterio que indica la capacidad que tiene el componente de volver a su estado basal. Este concepto tiene dos (2) valoraciones: (0) Reversible o (1) Irreversible.
- Duración: Período de tiempo en que el impacto persiste sobre el componente ambiental. Este criterio presenta tres (3) categorías: (1) Corto plazo, (2) Mediano plazo, (3) Largo plazo (3)

Esta ponderación permite cuantificar los impactos generados y así obtener una valorización de los mismos para su posterior tipificación y jerarquización.

Por otra parte, se consideran criterios cualitativos los que permiten contextualizar los caracteres de los impactos generados y así obtener una visión cualitativa de los mismos para su posterior análisis. Los cuatro (4) parámetros considerados corresponden a:

- Certeza: Criterio determinado por el grado de probabilidad de ocurrencia del impacto. Éste se clasifica bajo cuatro (4) lineamientos: (C) Cierto, (P) Probable, (I) Improbable o (D) Desconocido.
- Tipo: Criterio que indica la relación que tiene el impacto con el Proyecto. Este criterio se puede caracterizar según cuatro (4) opciones: (Pr) Primario, (Sc) Secundario, (Ac) Acumulativo o (Sn) Sinérgico.
- Tiempo en aparecer: Indica el tiempo en que tarda el impacto en aparecer sobre el componente ambiental, una vez implementada la actividad generadora del impacto. Este criterio se define según cuatro (4) opciones: (C) Corto plazo, (M) Mediano plazo, (L) Largo plazo o (I) Indeterminado.
- Considerado en el diseño y operación del Proyecto: Indica si el impacto fue incorporado en la descripción general del Proyecto. Este criterio presenta dos (2) opciones: (S) Si el impacto ha sido considerado en las acciones presentadas en el Capítulo de Descripción de Proyecto o

(N) Si el impacto no ha sido considerado en las acciones presentadas en el Capítulo de Descripción de Proyecto.

De acuerdo a los criterios y valores numéricos establecidos para cada una de las variables descritas anteriormente, los impactos ambientales son jerarquizados mediante la escala relativa: Bajo, Medio o Alto. para efectos de determinar si los impactos ambientales evaluados constituyen "impactos ambientales significativos", en base a los criterios consignados en el artículo 11 de la Ley y en los Artículos 5 al 10 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, la presente metodología define como impactos ambientales significativos a todos aquellos calificados como "Alto".

Para los impactos ambientales significativos, se elaboró un Plan de Medidas de Mitigación, Reparación y Compensación, que se presentó en el Capítulo 6 del EIA (actualizado en el Anexo 8.1 de la presente Adenda), mientras que los calificados como no significativos serán abordados mediante acciones de manejo ambiental que fueron descritas en el Capítulo 10 "Compromisos Ambientales Voluntarios" del EIA y actualizado en el anexo 12.1 de la Adenda Excepcional.

255. Observante: Rodolfo Wiedmaier Delorenzo (Observante 355)

Observación: Se adjuntan observaciones respecto a los módulos de desalinización.

Anexo: DESALINIZADORA_OBSERVACIONES___COPIAPORT_E.pdf

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado véase respuesta 220 del presente documento que corresponde a la observante Ana Araneda (Observante N° 320), correspondiente al Anexo 13.5 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas actualizadas al *documento "DESALINIZADORA_OBSERVACIONES___COPIAPORT_E.DOCX"* (Observaciones Ciudadanas)

256. Observante: María Belén Peña (Observante 356)

Observación: Buenas tardes, adjunto las siguientes observaciones.

Anexo: QARAPARA_OBSERVACIONES___COPIAPORT_E.docx

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado véase respuesta 223 del presente documento que corresponde a la observante Ana Araneda (Observante N° 323), correspondiente al Anexo 13.7 de la Adenda

Excepcional, que contiene las respuestas actualizadas al *documento "QARAPARA_OBSERVACIONES__COPIAPORT_E.DOCX"* (Observaciones Ciudadanas).

257. Observante 356: María Belén Peña Bustos 2 (Observante 357)

Observación: Buenas tardes, adjunto el siguiente archivo con observaciones respecto al proyecto Copiaport-e.

Anexo: DESALINIZADORA_OBSERVACIONES___COPIAPORT_E.docx

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado véase respuesta 220 del presente documento que corresponde a la observante Ana Araneda (Observante N° 320), correspondiente al Anexo 13.5 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas actualizadas al *documento "DESALINIZADORA_OBSERVACIONES___COPIAPORT_E.DOCX"* (Observaciones Ciudadanas)

258. Observante: María Belén Peña Bustos 3 (Observante 358)

Observación: Buenas tardes, adjunto el siguiente archivo con observaciones respecto al proyecto Copiaport-e.

Anexo: COMPILADO_OBERVACIONES___COPIAPORT_E.docx

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado véase respuesta 2221 del presente documento que corresponde a la observante Ana Araneda (Observante N° 322), correspondiente al Anexo 13.6 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas actualizadas al *documento "COMPILADO_OBERVACIONES__COPIAPORT_E.DOCX"* (Observaciones Ciudadanas)

259. Observante: María Belén Peña Bustos 4 (Observante 359)

Observación: Buenas tardes, adjunto el siguiente archivo con observaciones respecto al proyecto Copiaport-e.

Anexo: CHIAMB_OBSERVACIONES__COPIAPORT_E.docx.docx

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

Véase respuesta al 161 del presente documento que corresponde a la observante Liliana Plaza Cancino (Observante N° 261), correspondiente al Anexo 13.3 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas actualizadas a los documentos *"3_EIA_COPIAPOTR_E__OBSERVACIONES_PAC"*, "EIA_COPIAPOTR_E__OBSERVACIONES_PAC_III._Ver_0.pdf" y "CHIAMB_OBSERVACIONES__COPIAPORT_E.DOCX".

260. Observante: Rodolfo Wiedmaier Delorenzo 2 (Observante 360)

Observación: Se solicita al Titular mencionar que medidas toma para dar total respuesta a las exigencias, normativas y/o recomendaciones directas e indirectas de la Ley Marco Cambio Climático.

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo informado se informa que para dar respuesta a las exigencias, normativas y recomendaciones directas e indirectas de la Ley Marco de Cambio Climático en el contexto del proyecto "CopiaPort-E", que involucra la construcción y operación de infraestructura portuaria, es necesario implementar una serie de medidas en diversas áreas clave de la planificación, diseño, operación y cierre del proyecto. A continuación, se presentan las principales medidas.

Para la mitigación de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) se tomarán las siguientes medidas:

Se implementan sistemas de eficiencia energética en las instalaciones portuarias y en la maquinaria operativa, de modo que el consumo de energía sea lo más eficiente posible.

Respecto al transporte se impulsará el uso de vehículos con revisión técnica al día y con tecnología más avanzada para el transporte interno dentro del puerto y entre las obras lineales, como los camiones de carga.

Respecto a la gestión de residuos se debe implementar planes de gestión de residuos que promuevan el reciclaje y la reutilización, especialmente en la construcción y operación, minimizando los impactos sobre el entorno local y reduciendo la cantidad de residuos enviados a vertederos.

Respecto a la Gestión de Impactos Ambientales se tomarán las siguientes medidas:

Se debe asegurar que las descargas de efluentes de las plantas de desalinización sean monitoreadas constantemente para garantizar que no afecten la calidad del agua marina. Esto implica también el seguimiento de la temperatura y concentración de sal en el agua descargada.

Respecto a la Gestión de la Biodiversidad y Ecosistemas se tomarán las siguientes medidas:

Sobre la base del rol ampliamente conocido que cumplen las praderas de Macrocystis pyrifera y Lessonia trabeculata como especies formadoras de microhábitat y ecosistemas que albergan numerosos organismos tanto de flora y fauna marina, el repoblamiento de ejemplares de estas especies estimulará naturalmente la reparación de la biodiversidad impactada. Considerando las áreas a repoblar en condiciones similares al hábitat original, se proyecta que las comunidades bentónicas resultantes en el área de repoblamiento presenten una composición específica y una abundancia de especies cuyas diferencias sean mínimas respecto a la caracterización de las comunidades bentónicas submareales previo a la fase de construcción del Proyecto.

Además, se debe implementar un programa de monitoreo y conservación para las especies marinas y terrestres en las áreas afectadas (Pasto Marino y Tortuga Verde), protegiendo la biodiversidad local y cumpliendo con los requisitos ambientales de la ley.

Respecto al Cumplimiento Normativo y Gobernanza Ambiental se tomarán las siguientes medidas:

Se establece un sistema de monitoreo ambiental que permita seguir de cerca las emisiones, el consumo de recursos, el impacto sobre la biodiversidad y los efectos del proyecto a lo largo de su vida útil. Los resultados de estos monitoreos deben ser reportados de manera transparente a las autoridades ambientales.

Se debe asegurar que el proyecto esté alineado con los compromisos nacionales e internacionales del país, a través de la inclusión de medidas de mitigación y adaptación dentro de su planificación.

Respecto a la Educación, Capacitación y Participación Comunitaria se tomarán las siguientes medidas:

Se incluye a las comunidades locales en la toma de decisiones y las actividades del proyecto, promoviendo la educación ambiental en relación con las medidas de cambio climático y los impactos ambientales. Además, capacitar al personal involucrado en las mejores prácticas para minimizar la huella ambiental durante la construcción y operación.

Se mantiene un diálogo constante con las autoridades portuarias y otras partes interesadas para asegurar que las actividades del proyecto no generen efectos negativos no anticipados y para fomentar un compromiso conjunto en la lucha contra el cambio climático.

Cabe señalar que todas las medidas mencionadas han sido propuestas para la reducción de emisiones atmosféricas y descritas en el Capítulo 8 del EIA correspondiente a las Medidas de Mitigación, Reparación y Compensación.

261. Observante: Ana Magaly Araneda Gaete (Observante 361)

Observación:

No podemos olvidar ni dejar de mencionar que esta es la única agregación costera natural de tortuga verde en chile continental. Indicar también que estas tortugas viajan desde Galápagos y se quedan años en esta zona de alimentación, la generación de este proyecto sin duda afectará considerablemente este ecosistema. Quisiera saber si se pudieron medir o predecir las

consecuencias de esta afectación, dado que generar y presentar mitigaciones en parte es porque a priori se supone que se está reconociendo que habrá afectación, así las cosas, consulto si se ha evaluado realizar este proyecto en otra locación que no considere tener una zona de sacrificio con tanto valor natural.
adjunto documento que respalda lo señalado.

Anexo: alvarez_varas_et_al_2022.pdf

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado a continuación, se responden los temas de preocupación.

Tortugas (Chelonia mydas)

Respecto a lo mencionado por el observante "No podemos olvidar ni dejar de mencionar que esta es la única agregación costera natural de tortuga verde en Chile continental. Indicar también que estas tortugas viajan desde galápagos y se quedan años en esta zona de alimentación…", el proponente destaca que, sin aminorar en ningún caso, la importancia de la presencia de Chelonia mydas en Bahía Chasco, los antecedentes a la fecha no permiten asegurar que esta sea la única agregación costera natural de tortuga verde en Chile. En Chile continental se han descrito, al menos, 6 áreas de agregación nerítica tales como: Playa Chinchorro, Bahía Chipana, Bahía Mejillones del Sur, Caleta Constitución, Poza histórica de Antofagasta y Bahía Salado, tal como lo describe el propio estudio citado (Álvarez et al., 2022), al igual que lo mencionado por otros autores.

Por su parte, en atención al antecedente proporcionado por el observante, quien señala que "indicar también que estas tortugas viajan desde Galápagos y se quedan años en esta zona de alimentación, …", el proponente concuerda con dicha información, indicando que se presume que los ejemplares de Chelonia mydas que habitan temporalmente en Bahía Chasco tendrían su procedencia, con alta probabilidad, de las Islas Galápagos (Ecuador) y de México (ONG QaraparA 2015).

Es importante precisar que Bahía Chasco corresponde a un área costera de permanencia temporal para individuos de Chelonia mydas, lo cual ha sido determinado mediante campañas de monitoreo y recaptura de ejemplares (Álvarez et al., 2017). Estas zonas de alimentación forman parte de los corredores migratorios utilizados por la especie, en los cuales diferentes individuos pueden presentar diferentes tiempos de permanencia durante sus desplazamientos (Guerra -Correa & Guerra- Castro 2023, Observación N°3.4 Adenda Complementaria).

En el caso específico de Bahía Chasco, los antecedentes de captura y recaptura sugieren ingresos y egresos recurrentes de ejemplares de Chelonia mydas, cuya permanencia en la bahía es variable y particular para cada individuo, pudiendo extenderse desde algunos meses hasta varios años, sin que ello implique una estadía continua o permanente en el tiempo (Informe Qarapara al Alcalde de la Ilustre Municipalidad de Copiapó, noviembre de 2020).

Las tortugas marinas presentes en Bahía Chasco han sido estudiadas durante la Línea de base de ecosistemas marinos del proyecto CopiaPort-E (ver Capítulo 3.13 del EIA y Anexo 3.13.9 del EIA) y en el estudio complementario presentado en la Adenda (Anexo 4-7 Adenda 1). Además, el

proponente ha identificado los posibles impactos ambientales que pudieran generarse sobre esta especie producto de las obras marítimas del proyecto, impactos que se mencionan a continuación:

IEM-06: Alteración del comportamiento de reptiles marinos (tortugas), producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-07: Pérdida de una proporción de pasto marino, producto de actividades asociadas a obras marítimas.

De estos impactos identificados, éstos se calificaron de magnitud "Media", es decir, impactos medios no significativos. Cabe precisar que, en base a los criterios consignados en el artículo 11 de la Ley y en los Artículos 5 al 10 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, la metodología utilizada define como impactos ambientales significativos a todos aquellos calificados como "Alto". Por ende, los posibles impactos identificados sobre tortugas producto de las actividades del proyecto, son considerados como impactos no significativos, y por ende no se proponen medidas de mitigación al respecto.

Sin perjuicio de lo anterior, para minimizar los potenciales impactos al máximo posible sobre las tortugas, el Titular compromete acciones de manejo ambiental voluntarias, las que fueron descritas en detalle en el Anexo 12.1 Compromisos Ambientales Voluntarios de la Adenda Excepcional:

CAV-09/09.1/09.2: Compromisos relativos a seguimiento, difusión e investigación respecto a tortugas.
CAV-10/10.1: Compromisos relativos a monitoreo del estado biológico de la especie de pasto marino y a su investigación biológica y ecológica.
CAV-22: Elaboración e implementación de un Protocolo de Avistamiento, Espera y de Rescate de Fauna Marina en áreas de afección por ruido submarino.

Acerca de la localización del Proyecto

El Titular desea señalar que la elección de la ubicación para el proyecto se basa en varias ventajas específicas. Esta zona presenta condiciones oceanográficas favorables para que el Proyecto sea viable, y una profundidad de fondo marino que permite el abrigo de buques y naves de gran calado. Además, la zonificación territorial del Plan Regulador Comunal vigente permite la implementación de infraestructura portuaria y ofrece condiciones óptimas de accesibilidad.

Durante la etapa de planificación del proyecto, se evaluaron varias alternativas de ubicación, para las cuales se llevó a cabo un análisis exhaustivo que consideró factores medioambientales, territoriales y socioeconómicos. El resultado de este análisis determinó que Punta Cachos es la mejor opción para el desarrollo del proyecto. Esta ubicación no solo cumple con los criterios técnicos de constructibilidad y accesibilidad, sino que también minimiza los impactos ambientales comparado con otras posibles ubicaciones. Además, la zona seleccionada se encuentra en consonancia con los lineamientos estratégicos del Gobierno de Chile en materia portuaria.

El Proyecto también aportará significativos beneficios económicos y sociales a la región, incluyendo la creación de empleo local y el fomento del dinamismo económico. El Titular coordinará con las

autoridades regionales, provinciales y municipales para asegurar que la mano de obra local sea priorizada, lo cual contribuirá a la reducción de vulnerabilidades económicas en la zona[40].

Para mayores detalles véase respuesta a observación de la Dra. Rocío Alvarez presentada en Adenda del Titular Anexo_1310_Dra_Rocio_Alvarez_Adenda_Ciudadana_Rev1.pdf

262. Observante: Leonel Segundo Araneda Saavedra (Observante 362)

Observación:

No podemos olvidar ni dejar de mencionar que esta es la única agregación costera natural de tortuga verde en chile continental. Indicar también que estas tortugas viajan desde Galápagos y se quedan años en esta zona de alimentación, la generación de este proyecto sin duda afectará considerablemente este ecosistema. Quisiera saber si se pudieron medir o predecir las consecuencias de esta afectación, dado que generar y presentar mitigaciones en parte es porque a priori se supone que se está reconociendo que habrá afectación, así las cosas, consulto si se ha evaluado realizar este proyecto en otra locación que no considere tener una zona de sacrificio con tanto valor natural. adjunto documento que respalda lo señalado.

Anexo: alvarez_varas_et_al_2022.pdf

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado a continuación, se responden los temas de preocupación.

Tortugas (Chelonia mydas)

Respecto a lo mencionado por el observante "No podemos olvidar ni dejar de mencionar que esta es la única agregación costera natural de tortuga verde en Chile continental. Indicar también que estas tortugas viajan desde galápagos y se quedan años en esta zona de alimentación…", el proponente destaca que, sin aminorar en ningún caso, la importancia de la presencia de Chelonia mydas en Bahía Chasco, los antecedentes a la fecha no permiten asegurar que esta sea la única agregación costera natural de tortuga verde en Chile. En Chile continental se han descrito, al menos, 6 áreas de agregación nerítica tales como: Playa Chinchorro, Bahía Chipana, Bahía Mejillones del Sur, Caleta Constitución, Poza histórica de Antofagasta y Bahía Salado, tal como lo describe el propio estudio citado (Álvarez et al., 2022), al igual que lo mencionado por otros autores.

Por su parte, en atención al antecedente proporcionado por el observante, quien señala que "indicar también que estas tortugas viajan desde Galápagos y se quedan años en esta zona de alimentación, …", el proponente concuerda con dicha información, indicando que se presume que los

[40] ONG QaraparA (2015). Estudio ambiental zona de congregación de Chelonia mydas, Playa La Hedionda, Bahía Salada, III Región de Atacama. Fondo de Protección Ambiental, Ministerio de Medio Ambiente. Chile.

ejemplares de Chelonia mydas que habitan temporalmente en Bahía Chasco tendrían su procedencia, con alta probabilidad, de las Islas Galápagos (Ecuador) y de México (ONG QaraparA 2015).

Es importante precisar que Bahía Chasco corresponde a un área costera de permanencia temporal para individuos de Chelonia mydas, lo cual ha sido determinado mediante campañas de monitoreo y recaptura de ejemplares (Álvarez et al., 2017). Estas zonas de alimentación forman parte de los corredores migratorios utilizados por la especie, en los cuales diferentes individuos pueden presentar diferentes tiempos de permanencia durante sus desplazamientos (Guerra -Correa & Guerra- Castro 2023, Observación N°3.4 Adenda Complementaria).

En el caso específico de Bahía Chasco, los antecedentes de captura y recaptura sugieren ingresos y egresos recurrentes de ejemplares de Chelonia mydas, cuya permanencia en la bahía es variable y particular para cada individuo, pudiendo extenderse desde algunos meses hasta varios años, sin que ello implique una estadía continua o permanente en el tiempo (Informe Qarapara al Alcalde de la Ilustre Municipalidad de Copiapó, noviembre de 2020).

Las tortugas marinas presentes en Bahía Chasco han sido estudiadas durante la Línea de base de ecosistemas marinos del proyecto CopiaPort-E (ver Capítulo 3.13 del EIA y Anexo 3.13.9 del EIA) y en el estudio complementario presentado en la Adenda (Anexo 4-7 Adenda 1). Además, el proponente ha identificado los posibles impactos ambientales que pudieran generarse sobre esta especie producto de las obras marítimas del proyecto, impactos que se mencionan a continuación:

IEM-06: Alteración del comportamiento de reptiles marinos (tortugas), producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-07: Pérdida de una proporción de pasto marino, producto de actividades asociadas a obras marítimas.

De estos impactos identificados, éstos se calificaron de magnitud “Media”, es decir, impactos medios no significativos. Cabe precisar que, en base a los criterios consignados en el artículo 11 de la Ley y en los Artículos 5 al 10 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, la metodología utilizada define como impactos ambientales significativos a todos aquellos calificados como “Alto”. Por ende, los posibles impactos identificados sobre tortugas producto de las actividades del proyecto, son considerados como impactos no significativos, y por ende no se proponen medidas de mitigación al respecto.

Sin perjuicio de lo anterior, para minimizar los potenciales impactos al máximo posible sobre las tortugas, el Titular compromete acciones de manejo ambiental voluntarias, las que fueron descritas en detalle en el Anexo 12.1 Compromisos Ambientales Voluntarios de la Adenda Excepcional:

CAV-09/09.1/09.2: Compromisos relativos a seguimiento, difusión e investigación respecto a tortugas.
CAV-10/10.1: Compromisos relativos a monitoreo del estado biológico de la especie de pasto marino y a su investigación biológica y ecológica.
CAV-22: Elaboración e implementación de un Protocolo de Avistamiento, Espera y de Rescate de Fauna Marina en áreas de afección por ruido submarino.

<u>Acerca de la localización del Proyecto</u>

El Titular desea señalar que la elección de la ubicación para el proyecto se basa en varias ventajas específicas. Esta zona presenta condiciones oceanográficas favorables para que el Proyecto sea

viable, y una profundidad de fondo marino que permite el abrigo de buques y naves de gran calado. Además, la zonificación territorial del Plan Regulador Comunal vigente permite la implementación de infraestructura portuaria y ofrece condiciones óptimas de accesibilidad.

Durante la etapa de planificación del proyecto, se evaluaron varias alternativas de ubicación, para las cuales se llevó a cabo un análisis exhaustivo que consideró factores medioambientales, territoriales y socioeconómicos. El resultado de este análisis determinó que Punta Cachos es la mejor opción para el desarrollo del proyecto. Esta ubicación no solo cumple con los criterios técnicos de constructibilidad y accesibilidad, sino que también minimiza los impactos ambientales comparado con otras posibles ubicaciones. Además, la zona seleccionada se encuentra en consonancia con los lineamientos estratégicos del Gobierno de Chile en materia portuaria.

El Proyecto también aportará significativos beneficios económicos y sociales a la región, incluyendo la creación de empleo local y el fomento del dinamismo económico. El Titular coordinará con las autoridades regionales, provinciales y municipales para asegurar que la mano de obra local sea priorizada, lo cual contribuirá a la reducción de vulnerabilidades económicas en la zona.[41]

Para mayores detalles véase respuesta a observación de la Dra. Rocío Alvarez presentada en Adenda del Titular Anexo_1310_Dra_Rocio_Alvarez_Adenda_Ciudadana_Rev1.pdf

263. Observante: Silvia Teresa De Jesús Gaete Agurto (Observante 363)

Observación:

No podemos olvidar ni dejar de mencionar que esta es la única agregación costera natural de tortuga verde en chile continental. Indicar también que estas tortugas viajan desde Galápagos y se quedan años en esta zona de alimentación, la generación de este proyecto sin duda afectará considerablemente este ecosistema. Quisiera saber si se pudieron medir o predecir las consecuencias de esta afectación, dado que generar y presentar mitigaciones en parte es porque a priori se supone que se está reconociendo que habrá afectación, así las cosas, consulto si se ha evaluado realizar este proyecto en otra locación que no considere tener una zona de sacrificio con tanto valor natural. adjunto documento que respalda lo señalado.

Anexo: alvarez_varas_et_al_2022.pdf

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado a continuación, se responden los temas de preocupación.

[41] ONG QaraparA (2015). Estudio ambiental zona de congregación de Chelonia mydas, Playa La Hedionda, Bahía Salada, III Región de Atacama. Fondo de Protección Ambiental, Ministerio de Medio Ambiente. Chile.

Tortugas (Chelonia mydas)

Respecto a lo mencionado por el observante “No podemos olvidar ni dejar de mencionar que esta es la única agregación costera natural de tortuga verde en Chile continental. Indicar también que estas tortugas viajan desde galápagos y se quedan años en esta zona de alimentación…”, el proponente destaca que, sin aminorar en ningún caso, la importancia de la presencia de Chelonia mydas en Bahía Chasco, los antecedentes a la fecha no permiten asegurar que esta sea la única agregación costera natural de tortuga verde en Chile. En Chile continental se han descrito, al menos, 6 áreas de agregación nerítica tales como: Playa Chinchorro, Bahía Chipana, Bahía Mejillones del Sur, Caleta Constitución, Poza histórica de Antofagasta y Bahía Salado, tal como lo describe el propio estudio citado (Álvarez et al., 2022), al igual que lo mencionado por otros autores.

Por su parte, en atención al antecedente proporcionado por el observante, quien señala que “indicar también que estas tortugas viajan desde Galápagos y se quedan años en esta zona de alimentación, …”, el proponente concuerda con dicha información, indicando que se presume que los ejemplares de Chelonia mydas que habitan temporalmente en Bahía Chasco tendrían su procedencia, con alta probabilidad, de las Islas Galápagos (Ecuador) y de México (ONG QaraparA 2015).

Es importante precisar que Bahía Chasco corresponde a un área costera de permanencia temporal para individuos de Chelonia mydas, lo cual ha sido determinado mediante campañas de monitoreo y recaptura de ejemplares (Álvarez et al., 2017). Estas zonas de alimentación forman parte de los corredores migratorios utilizados por la especie, en los cuales diferentes individuos pueden presentar diferentes tiempos de permanencia durante sus desplazamientos (Guerra -Correa & Guerra- Castro 2023, Observación N°3.4 Adenda Complementaria).

En el caso específico de Bahía Chasco, los antecedentes de captura y recaptura sugieren ingresos y egresos recurrentes de ejemplares de Chelonia mydas, cuya permanencia en la bahía es variable y particular para cada individuo, pudiendo extenderse desde algunos meses hasta varios años, sin que ello implique una estadía continua o permanente en el tiempo (Informe Qarapara al Alcalde de la Ilustre Municipalidad de Copiapó, noviembre de 2020).

Las tortugas marinas presentes en Bahía Chasco han sido estudiadas durante la Línea de base de ecosistemas marinos del proyecto CopiaPort-E (ver Capítulo 3.13 del EIA y Anexo 3.13.9 del EIA) y en el estudio complementario presentado en la Adenda (Anexo 4-7 Adenda 1). Además, el proponente ha identificado los posibles impactos ambientales que pudieran generarse sobre esta especie producto de las obras marítimas del proyecto, impactos que se mencionan a continuación:

IEM-06: Alteración del comportamiento de reptiles marinos (tortugas), producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-07: Pérdida de una proporción de pasto marino, producto de actividades asociadas a obras marítimas.

De estos impactos identificados, éstos se calificaron de magnitud “Media”, es decir, impactos medios no significativos. Cabe precisar que, en base a los criterios consignados en el artículo 11 de la Ley y en los Artículos 5 al 10 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, la metodología utilizada define como impactos ambientales significativos a todos aquellos calificados como “Alto”. Por ende, los posibles impactos identificados sobre tortugas producto de las actividades del proyecto, son considerados como impactos no significativos, y por ende no se proponen medidas de mitigación al respecto.

Sin perjuicio de lo anterior, para minimizar los potenciales impactos al máximo posible sobre las tortugas, el Titular compromete acciones de manejo ambiental voluntarias, las que fueron descritas en detalle en el Anexo 12.1 Compromisos Ambientales Voluntarios de la Adenda Excepcional:

CAV-09/09.1/09.2: Compromisos relativos a seguimiento, difusión e investigación respecto a tortugas.
CAV-10/10.1: Compromisos relativos a monitoreo del estado biológico de la especie de pasto marino y a su investigación biológica y ecológica.
CAV-22: Elaboración e implementación de un Protocolo de Avistamiento, Espera y de Rescate de Fauna Marina en áreas de afección por ruido submarino.

Acerca de la localización del Proyecto

El Titular desea señalar que la elección de la ubicación para el proyecto se basa en varias ventajas específicas. Esta zona presenta condiciones oceanográficas favorables para que el Proyecto sea viable, y una profundidad de fondo marino que permite el abrigo de buques y naves de gran calado. Además, la zonificación territorial del Plan Regulador Comunal vigente permite la implementación de infraestructura portuaria y ofrece condiciones óptimas de accesibilidad.

Durante la etapa de planificación del proyecto, se evaluaron varias alternativas de ubicación, para las cuales se llevó a cabo un análisis exhaustivo que consideró factores medioambientales, territoriales y socioeconómicos. El resultado de este análisis determinó que Punta Cachos es la mejor opción para el desarrollo del proyecto. Esta ubicación no solo cumple con los criterios técnicos de constructibilidad y accesibilidad, sino que también minimiza los impactos ambientales comparado con otras posibles ubicaciones. Además, la zona seleccionada se encuentra en consonancia con los lineamientos estratégicos del Gobierno de Chile en materia portuaria.

El Proyecto también aportará significativos beneficios económicos y sociales a la región, incluyendo la creación de empleo local y el fomento del dinamismo económico. El Titular coordinará con las autoridades regionales, provinciales y municipales para asegurar que la mano de obra local sea priorizada, lo cual contribuirá a la reducción de vulnerabilidades económicas en la zona[42].

Para mayores detalles véase respuesta a observación de la Dra. Rocío Alvarez presentada en Adenda del Titular Anexo_1310_Dra_Rocio_Alvarez_Adenda_Ciudadana_Rev1.pdf

264. Observante: Agustina Anaias Larrondo Araneda 2 (Observante 364)

Observación:

No podemos olvidar ni dejar de mencionar que esta es la única agregación costera natural de tortuga verde en chile continental. Indicar también que estas tortugas viajan desde Galápagos y se quedan años en esta zona de alimentación, la generación de este proyecto sin duda afectará considerablemente este ecosistema. Quisiera saber si se pudieron medir o predecir las consecuencias de esta afectación, dado que generar y presentar mitigaciones en parte es porque

[42] ONG QaraparA (2015). Estudio ambiental zona de congregación de Chelonia mydas, Playa La Hedionda, Bahía Salada, III Región de Atacama. Fondo de Protección Ambiental, Ministerio de Medio Ambiente. Chile.

a priori se supone que se está reconociendo que habrá afectación, así las cosas, consulto si se ha evaluado realizar este proyecto en otra locación que no considere tener una zona de sacrificio con tanto valor natural. adjunto documento que respalda lo señalado.

Anexo: alvarez_varas_et_al_2022.pdf

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado a continuación, se responden los temas de preocupación.

Tortugas (Chelonia mydas)

Respecto a lo mencionado por el observante "No podemos olvidar ni dejar de mencionar que esta es la única agregación costera natural de tortuga verde en Chile continental. Indicar también que estas tortugas viajan desde galápagos y se quedan años en esta zona de alimentación…", el proponente destaca que, sin aminorar en ningún caso, la importancia de la presencia de Chelonia mydas en Bahía Chasco, los antecedentes a la fecha no permiten asegurar que esta sea la única agregación costera natural de tortuga verde en Chile. En Chile continental se han descrito, al menos, 6 áreas de agregación nerítica tales como: Playa Chinchorro, Bahía Chipana, Bahía Mejillones del Sur, Caleta Constitución, Poza histórica de Antofagasta y Bahía Salado, tal como lo describe el propio estudio citado (Álvarez et al., 2022), al igual que lo mencionado por otros autores.

Por su parte, en atención al antecedente proporcionado por el observante, quien señala que "indicar también que estas tortugas viajan desde Galápagos y se quedan años en esta zona de alimentación, …", el proponente concuerda con dicha información, indicando que se presume que los ejemplares de Chelonia mydas que habitan temporalmente en Bahía Chasco tendrían su procedencia, con alta probabilidad, de las Islas Galápagos (Ecuador) y de México (ONG QaraparA 2015).

Es importante precisar que Bahía Chasco corresponde a un área costera de permanencia temporal para individuos de Chelonia mydas, lo cual ha sido determinado mediante campañas de monitoreo y recaptura de ejemplares (Álvarez et al., 2017). Estas zonas de alimentación forman parte de los corredores migratorios utilizados por la especie, en los cuales diferentes individuos pueden presentar diferentes tiempos de permanencia durante sus desplazamientos (Guerra -Correa & Guerra- Castro 2023, Observación N°3.4 Adenda Complementaria).

En el caso específico de Bahía Chasco, los antecedentes de captura y recaptura sugieren ingresos y egresos recurrentes de ejemplares de Chelonia mydas, cuya permanencia en la bahía es variable y particular para cada individuo, pudiendo extenderse desde algunos meses hasta varios años, sin que ello implique una estadía continua o permanente en el tiempo (Informe Qarapara al Alcalde de la Ilustre Municipalidad de Copiapó, noviembre de 2020).

Las tortugas marinas presentes en Bahía Chasco han sido estudiadas durante la Línea de base de ecosistemas marinos del proyecto CopiaPort-E (ver Capítulo 3.13 del EIA y Anexo 3.13.9 del EIA) y en el estudio complementario presentado en la Adenda (Anexo 4-7 Adenda 1). Además, el proponente ha identificado los posibles impactos ambientales que pudieran generarse sobre esta especie producto de las obras marítimas del proyecto, impactos que se mencionan a continuación:

IEM-06: Alteración del comportamiento de reptiles marinos (tortugas), producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-07: Pérdida de una proporción de pasto marino, producto de actividades asociadas a obras marítimas.

De estos impactos identificados, éstos se calificaron de magnitud "Media", es decir, impactos medios no significativos. Cabe precisar que, en base a los criterios consignados en el artículo 11 de la Ley y en los Artículos 5 al 10 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, la metodología utilizada define como impactos ambientales significativos a todos aquellos calificados como "Alto". Por ende, los posibles impactos identificados sobre tortugas producto de las actividades del proyecto, son considerados como impactos no significativos, y por ende no se proponen medidas de mitigación al respecto.

Sin perjuicio de lo anterior, para minimizar los potenciales impactos al máximo posible sobre las tortugas, el Titular compromete acciones de manejo ambiental voluntarias, las que fueron descritas en detalle en el Anexo 12.1 Compromisos Ambientales Voluntarios de la Adenda Excepcional:

CAV-09/09.1/09.2: Compromisos relativos a seguimiento, difusión e investigación respecto a tortugas.
CAV-10/10.1: Compromisos relativos a monitoreo del estado biológico de la especie de pasto marino y a su investigación biológica y ecológica.
CAV-22: Elaboración e implementación de un Protocolo de Avistamiento, Espera y de Rescate de Fauna Marina en áreas de afección por ruido submarino.

Acerca de la localización del Proyecto

El Titular desea señalar que la elección de la ubicación para el proyecto se basa en varias ventajas específicas. Esta zona presenta condiciones oceanográficas favorables para que el Proyecto sea viable, y una profundidad de fondo marino que permite el abrigo de buques y naves de gran calado. Además, la zonificación territorial del Plan Regulador Comunal vigente permite la implementación de infraestructura portuaria y ofrece condiciones óptimas de accesibilidad.

Durante la etapa de planificación del proyecto, se evaluaron varias alternativas de ubicación, para las cuales se llevó a cabo un análisis exhaustivo que consideró factores medioambientales, territoriales y socioeconómicos. El resultado de este análisis determinó que Punta Cachos es la mejor opción para el desarrollo del proyecto. Esta ubicación no solo cumple con los criterios técnicos de constructibilidad y accesibilidad, sino que también minimiza los impactos ambientales comparado con otras posibles ubicaciones. Además, la zona seleccionada se encuentra en consonancia con los lineamientos estratégicos del Gobierno de Chile en materia portuaria.

El Proyecto también aportará significativos beneficios económicos y sociales a la región, incluyendo la creación de empleo local y el fomento del dinamismo económico. El Titular coordinará con las autoridades regionales, provinciales y municipales para asegurar que la mano de obra local sea priorizada, lo cual contribuirá a la reducción de vulnerabilidades económicas en la zona[43].

[43] ONG QaraparA (2015). Estudio ambiental zona de congregación de Chelonia mydas, Playa La Hedionda, Bahía Salada, III Región de Atacama. Fondo de Protección Ambiental, Ministerio de Medio Ambiente. Chile.

Para mayores detalles véase respuesta a observación de la Dra. Rocío Alvarez presentada en Adenda del Titular Anexo_1310_Dra_Rocio_Alvarez_Adenda_Ciudadana_Rev1.pdf

265. Observante: Rodolfo Wiedmaier Delorenzo 3 (Observante 365)

Observación:

El titular declara que el proyecto no tendrá un impacto negativo significativo sobre el turismo, ni tampoco sobre el valor paisajístico del lugar, también declara que el sector tiene un alto valor turístico.

El actual valor turístico del sector se funda en el disfrute de un área natural casi sin intervención antrópica, que permite la relación directa del habitante o turista con el paisaje natural. Importante destacar que al día de hoy no existen instalaciones solidas o fundadas en el terreno de consideración, solo un par de casa de tabiquería liviana de no más de 50m2 aprox.

Entre los visitantes más destacados del lugar, por su arraigo territorial y porque no han sido parte de una consulta o participación directa, están familias de las comunas de Caldera, Copiapó, Huasco, Freirina, Vallenar, etc… que por años llegan en época estival a disfrutar de este entorno natural por largos periodos de tiempo, como es costumbre en la zona norte, además, hay una muy importante afluencia de turistas durante todo el año, desde de personas que realizan pesca deportiva, a turistas nacionales y extranjeros, que aumenta enormemente en fenómeno de desierto florido.

La construcción de infraestructura portuaria marítima y terrestre, como también, la presencia de embarcaciones de gran tamaño, estacionadas o en maniobras de entrada y salida de la bahía, tendrán influencia paisajística en el territorio desde muchos kilómetros, abarcando directamente la totalidad de Bahía Chascos y Bahía Salado (de altísimo valor turístico). De esta forma se vería afectado irremediablemente el derecho a disfrute de estas playas, del modo que lo han ejercido en forma histórica, estos grupos de personas. Ya que, como se menciona, se funda en la relación con un área natural casi sin intervención antrópica, y no con infraestructura industrial, portuaria o embarcaciones de gran tamaño.

Por otro lado, los análisis presentados por el Titular, basados solo en condiciones de visibilidad de ciertos elementos, son limitados y no suficientes para representar la precepción real del visitante, porque no toman en cuenta que; uno de los principales atractivos de este sector es recorrer el tramo de carretera entre Caldera y Huasco, disfrutando de su paisaje natural, lo que llevaría al visitante a enfrentarse, evitablemente, al mayor impacto del proyecto y además, que la influencia de una instalación portuaria y su afectación al paisaje, y por ende al turismo, va más allá del acceso visual a las instalaciones misma, revelan su presencia por ejemplo el aumento de circulación de camiones en las carreteras, las presencia de embarcaciones en el horizonte, ruidos lejanos, etc..

Se solicita re evaluar el impacto de este proyecto sobre el paisaje y el turismo, tomando en cuenta los grupos afectados, mediante una consulta directa, y re evaluar los impactos y área de influencia del proyecto de acuerdo a su afectación real, en el caso de paisaje, más allá del acceso visual a las instalaciones de un sujeto estático, ya que el visitante, habitante o turista una vez enfrentado al mayor impacto del proyecto, este permanece, más allá del contacto visual, a lo

que se suman impactos de otra índole que amplían su radio de afectación como por ejemplo; el aumento en tránsito de camiones, vehículos de personal y visitas al puerto, ruidos, embarcaciones cercanas a la costa y en el horizonte.

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado a continuación se presentan los antecedentes sobre los temas planteados

Paisaje

Respecto a la reevaluación del impacto sobre el paisaje debido a la obstrucción de la visibilidad, el Titular señala que según requerimiento de la autoridad se realizó una reevaluación de impactos sobre paisaje en la respuesta 7.18 de la Adenda Complementaria.

En particular para el impacto 01.2. Obstrucción de la visibilidad de una zona con valor paisajístico asociado a las obras del sector Puerto, en su fase de operación.

Considerando la ampliación de área de influencia, descrita en la respuesta 2.1 de dicha Adenda Complementaria, que considera la incorporación de puntos de observación desde el mar, asociado a las posibles rutas futuras de pescadores en la bahía de Punta Cachos, se acogió la observación de la Autoridad Ambiental y se realizó una reevaluación de los impactos, para la fase de operación del Proyecto, con especial atención a los criterios de importancia, reversibilidad y duración, cuyos resultados se presentan a continuación:

Cuadro Evaluación Impacto Paisaje 01.2 Obstrucción de la visibilidad en Sector Puerto - Fase Operación

CRITERIO	CUANTIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
Certeza	Cierto	El impacto generado por la presencia del proyecto en su fase de operación es considerado como cierto, con una probabilidad de ocurrencia mayor al 75%.
Tipo	Primario	La operación del proyecto implica un efecto de tipo primario consecuencia directa de su implementación.
Tiempo en Aparecer	Corto Plazo	Una vez que el proyecto inicie su operación, se considera que sus efectos son de corto plazo.

Considerado en el Proyecto	Sí	Un aspecto de gran relevancia es que una parte significativa del borde costero actualmente presenta niveles de alteración causados por la actividad humana, lo que ha disminuido su valor ambiental. En este contexto, la implementación del proyecto permitirá desarrollar un plan de protección efectiva. Esto incluirá la realización de obras de mejora paisajística, la instalación de miradores, el aumento de la cobertura vegetal nativa y la protección de los sectores con mayor concentración de fauna mediante áreas de contemplación diseñadas de manera que no alteren su comportamiento. Además, se llevarán a cabo obras de paisajismo en los alrededores de los caminos, lo que se traducirá en una protección eficaz del borde costero.
Naturaleza (carácter)	-1	La operación del proyecto se establece como un efecto negativo dado su mayor nivel de artificialidad respecto a la condición basal.
Magnitud	-2	En base a los resultados obtenidos en la simulación del escenario con Proyecto (fotomontajes) y el análisis de las cuencas visuales, que permiten definir el grado de incidencia visual y los niveles de intervisibilidad, es factible indicar que, debido a la magnitud de las obras, estás serán visibles para los observadores comunes, que transitan por las rutas marítimas y en el sector de playa, lo que afecta las condiciones de visibilidad, sin embargo, las obras no generan una obstrucción significativa, debido a que ocupan dos áreas puntuales una de las cuales ya se encuentra con actividad humana que ha modificada su condición paisajística basal (Caleta) y la otra presenta una envergadura que no ejerce influencia sobre la totalidad de la unidad de paisaje. Al respecto, es necesario indicar que los grados de incidencia visual hacia las obras del proyecto pierden jerarquía en rangos de visualización superiores a los 3000 m donde debido a las características que presenta el paisaje y la misma forma que presenta el sector de Punta Cachos se van generando pantallas visuales que bloquean e interrumpen la visibilidad, en este sentido los puntos de observación asociados al norte, presentan mayor incidencia visual respecto a las obras del proyecto, por el contrario los puntos de observación asociados al sector sur y debido a la misma estructura que presenta el borde costero, las obras del proyecto pierden jerarquía visual, lo que implica una disminución de su dominancia en la configuración paisajística. Teniendo en cuenta la escala de las obras en relación con la morfología del sector de Punta Cachos, podemos concluir que el proyecto tendrá diferentes grados de incidencia visual según la ubicación del punto de observación. Sin embargo, estas obras no generarán obstrucciones visuales que afecten a la totalidad de la unidad de paisaje. El área ocupada por las obras es inferior a 10 hectáreas, lo que equivale a menos del 50% de la Zona Costera de la Unidad de Paisaje.

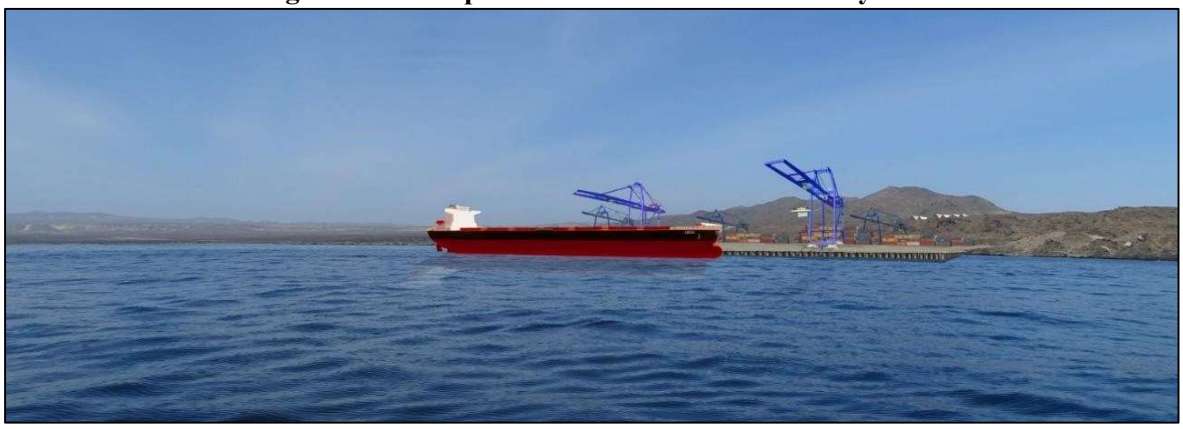
		En consecuencia, aunque el impacto de las obras es relevante en términos de su magnitud en el contexto del paisaje, se considera de ponderación media. A pesar de que las obras tienen una escala relevante, solo serán apreciables en su plenitud desde algunos puntos de observación en el mar, lo que afectará a un número limitado de observadores y se limitará a un área específica que no alterará la totalidad de la unidad de paisaje.
Importancia	-2	El componente se califica como de importancia moderada, las obras están concentradas en un área específica y que no alteran la totalidad del borde costero, manteniendo gran parte de Punta Cachos, su actual configuración paisajística. De esta forma las obras del proyecto se identifican como un hito visual o una marca visual negativa, pero no altera todo el borde costero. Las áreas de mayor valoración paisajística y que corresponden a los islotes y roquerío, no serán alterados o modificados por la operación del proyecto y al contrario con las medidas de protección efectiva estas zonas estarán resguardadas y con los planes de restauración y mejoramiento indicados. Pero, el aspecto de mayor relevancia a para definir la importancia del impacto está asociado a que el sector cuenta con un instrumento de planificación territorial (Plan Regulador Intercomunal Costero de Atacama) que ha incluido en su definición de usos de suelo el análisis de las variables o aspectos ambientales - territoriales relevantes, a través de la evaluación Ambiental Estratégica del Plan. Si bien la incorporación del Puerto implica un aumento en el nivel de artificialidad del sector, la vocación de uso territorial condiciona el uso como área portuaria. Desde el punto de vista del valor ambiental del componente paisaje a través de su potencial obstrucción a la visibilidad de áreas de valor paisajístico, podemos establecer que las áreas de mayor valor no son afectadas por la operación del proyecto.
Reversibilidad	-1	Dada la vida útil del proyecto se establece que el peor escenario el impacto es de carácter irreversible.
Duración	-3	El efecto de la fase de operación se establece de larga duración.
Ponderación del Impacto	**-8**	
Tipo de impacto	**Medio**	

Fuente: Respuesta 7.18, Adenda Complementaria.

Tras la actualización de los resultados definidos para los criterios de Importancia, Reversibilidad y Duración, se determinó que el Impacto Paisaje 01.2 Obstrucción de la visibilidad en sector puerto - Fase Operación, fue revalorado como medio, con un valor de ponderación de -8, lo cual se traduce en un impacto no significativo sobre el componente de paisaje.

En la misma respuesta 7.18 de la Adenda Complementaria, se presentó la simulación del área con el Proyecto, mediante la utilización de fotomontajes obtenidos desde los siguientes puntos de observación complementarios y la correspondiente figura de la cuenca visual asociada a las obras y sus radios de máxima incidencia visual. Esta simulación consideró la altura máxima que tendrían las obras y su proyección visual sobre el paisaje, lo que significa cual es el área hasta donde seria visible el proyecto.

Figura. P 2 Complementario - Situación con Proyecto



Fuente: Respuesta 7.18,
Adenda Complementaria.

Figura. Cuenca Visual desde terminal multipropósito (altura 30 m)



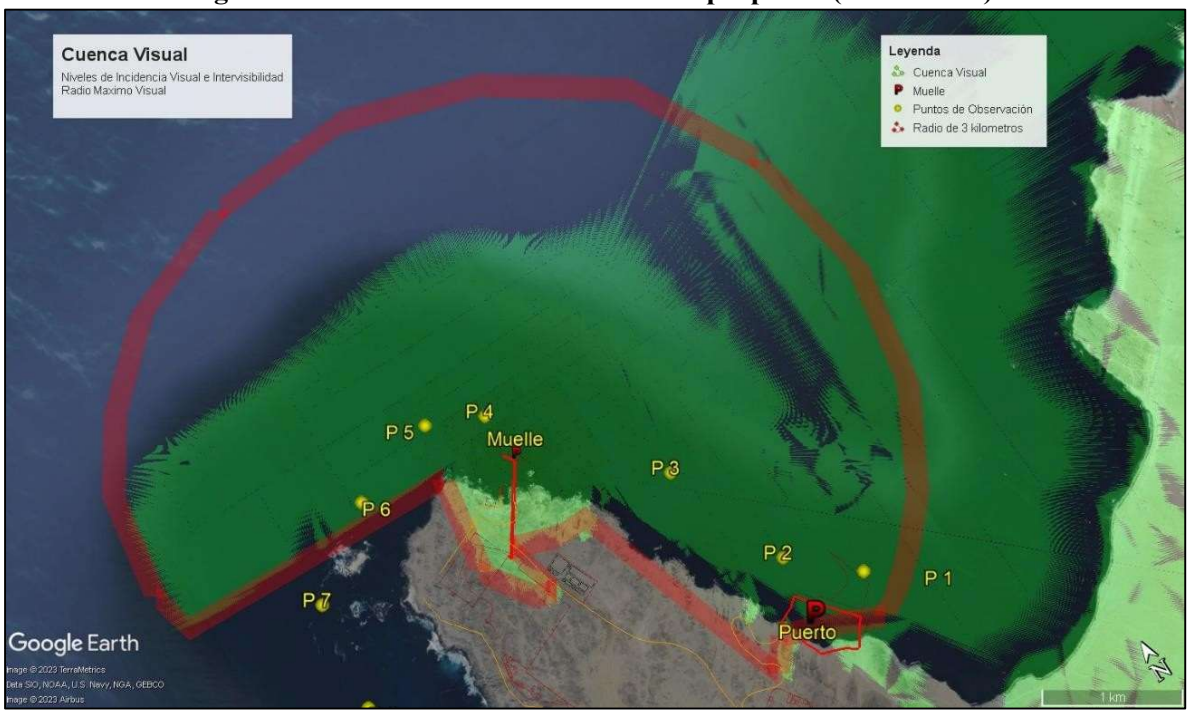
Fuente: Respuesta 7.18,
Adenda Complementaria.

Figura P 5 Complementario - Situación con Proyecto



Fuente: Respuesta 7.18,
Adenda Complementaria.

Figura. Cuenca Visual desde muelle multipropósito (altura 20 m)



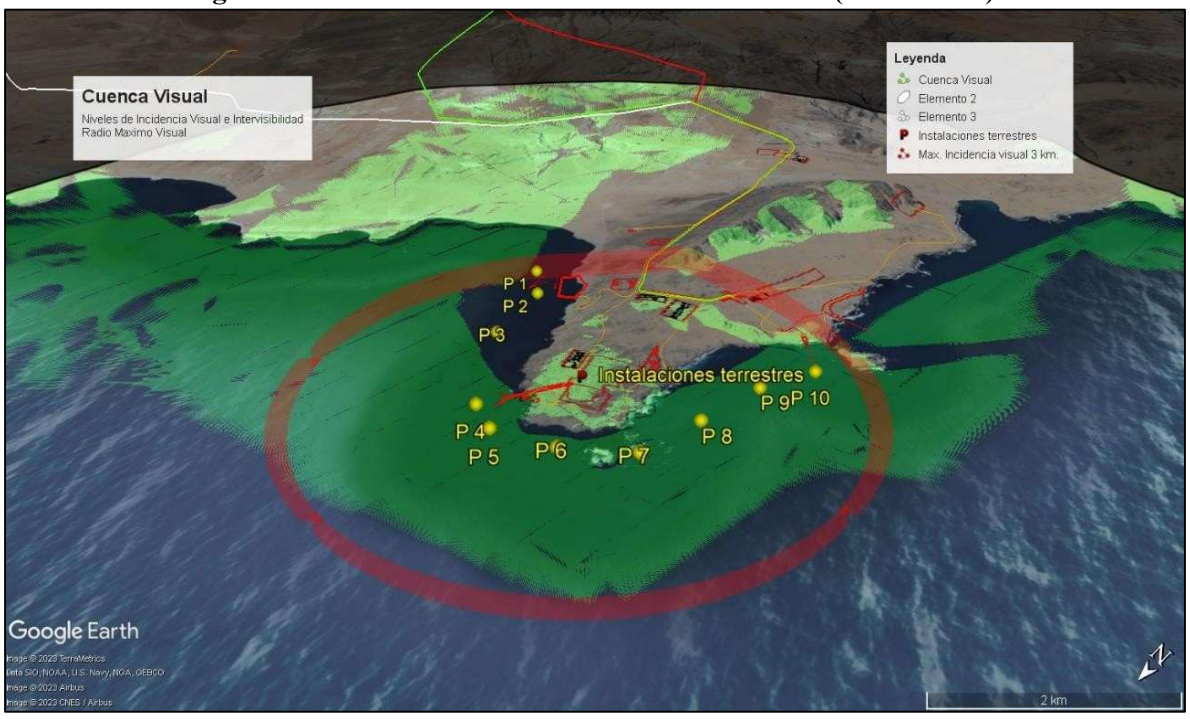
Fuente: Respuesta 7.18,
Adenda Complementaria.

Figura. P 7 Complementario - Situación con Proyecto



Fuente: Respuesta 7.18,
Adenda Complementaria.

Figura Cuenca Visual desde instalaciones terrestres (altura 15 m)



Fuente: Respuesta 7.18,
Adenda Complementaria.

Tras los resultados obtenidos en la simulación del escenario con Proyecto, es factible indicar que, debido a la magnitud de las obras, éstas serán visibles para los observadores comunes, que transitan por las rutas marítimas y en el sector de playa.

Sin embargo, es necesario indicar que los grados de incidencia visual hacia las obras del proyecto pierden jerarquía en rangos de visualización superiores a los 3000 m, donde debido a las características que presenta el paisaje y la misma forma que presenta el sector de Punta Cachos, se van generando pantallas visuales que bloquean e interrumpen la visibilidad. En este sentido, los

puntos de observación asociados al norte presentan mayor incidencia visual respecto a las obras del proyecto, por el contrario, los puntos de observación asociados al sector sur y debido a la misma estructura que presenta el borde costero y a la generación de pantallas visuales, las obras del proyecto pierden jerarquía visual lo que implica una disminución de su dominancia en la configuración paisajística. Considerando la escala de las obras, frente a la estructura morfológica que presenta el sector de Punta Cachos, es factible determinar que el Proyecto presenta rangos de incidencia visual diferenciados, en consideración a la ubicación que presenta los puntos de observación.

Es evidente que los puntos de observación de las rutas marítimas ubicadas al norte de Punta Cachos se verán modificadas respecto al actual lectura visual del paisaje, por la presencia de obras de gran envergadura, que, en términos estrictos, generan un cambio en la configuración del paisaje, sin embargo, en la actualidad el sector presenta niveles de intervención y alteración de su borde que reducen su valor paisajístico.

Asociada a la potencial **obstrucción de la visibilidad del paisaje**, las obras del proyecto no generan una obstrucción a la visibilidad del paisaje desde los puntos de observación evaluados. Se establece que los sectores asociados al borde norte de Punta Cachos presentan dos áreas específicas en las cuales se generan obras de envergadura relevante que cambian la actual configuración visual del paisaje, pero no establecen elementos que bloqueen las vistas al borde costero.

Los sectores que presentan mayor valor paisajístico, que en este caso han sido identificados específicamente como los islotes que están en la parte sur de Punta Cachos mantendrán las mismas condiciones de visibilidad.

Es evidente y queda ratificado en los fotomontajes, que existe un cambio en la lectura visual del paisaje con la incorporación de elementos que modifican la actual estructura paisajística, los cuales pueden ser considerados como hitos visuales o marcas visuales que le dan una nueva configuración a este paisaje, pero se mantienen los elementos de relevancia paisajística que están directamente asociados a los roqueríos costeros y a los islotes que se forman en el sector de punta Cachos los cuales no se ven modificados o alterados por las obras del proyecto.

Se reconoce un cambio en la configuración visual del paisaje, pero las obras asociadas al proyecto no generan intrusión visual salvo, en un radio de incidencia visual acotado al sector norte y fundamentalmente donde están las obras de mayor relevancia, el resto del paisaje mantiene su condición actual sin cambios significativos en sus características paisajísticas.

En relación a la escala del paisaje natural, las obras del proyecto tienen una incidencia visual que no logra generar un cambio en la totalidad de la unidad de paisaje borde costero, se reconoce que hay un aumento en la antropización del paisaje, pero los niveles de intervención antrópica que presenta actualmente el sector son evidentes y han reducido su nivel de naturalidad. De acuerdo con los resultados simulados y considerando los distintos niveles de cercanía, percepción y magnitud de las obras, estos serán variables dependiendo de la posición en que se encuentre el observador, es importante señalar que las obras del proyecto están expuestas a la escena visual que se obtiene de estos puntos de observación, pero en el marco paisajístico global, su grado de incidencia visual es más bien acotado a un rango que no supera los 3.000 m.

Por otra parte, referente a la potencial alteración de los atributos del paisaje, es necesario indicar que el área asociada directamente a las obras del proyecto presenta en la actualidad un nivel de alteración antrópica que, si bien es de baja envergadura, de todas formas, ha logrado modificar y alterar el nivel de naturalidad original que tenía el borde costero. En los recorridos realizados es posible identificar

una gran cantidad de huellas y caminos que han reducido la cobertura vegetal natural, generando una alteración de la condición de hábitat, reduciendo la configuración paisajística original que tenía este sector.

Se reconoce de todas formas que las áreas asociadas a los islotes y algunos sectores específicos del borde costero mantienen una condición de hábitat relevante donde es posible en la actualidad visualizar poblaciones de avifauna y mamíferos marinos, sin embargo, la gran parte del área presenta evidencia de alteración antrópica lo que ha reducido su valor ambiental dejando solo algunos sectores como hitos de interés paisajístico. Si bien todo el sector asociado a Punta Cachos presenta una estructura dominada por formaciones naturales, el análisis en detalle de las comunidades vegetacionales, permite advertir un grado de intervención alto que ha modificado y cambiado su valor ambiental original. El área donde se plantea las principales obras del proyecto presenta un nivel de naturalidad bajo con múltiples evidencias de intervención que han reducido su valor ambiental y paisajístico.

De acuerdo a los escenarios simulados, es posible evidenciar, que, si bien se generará una modificación en los atributos biofísicos del paisaje, esta modificación no establece un grado de significancia relevante dado el estado basal que presentan en la actualidad, los distintos atributos asociados a la vegetación, estructura del suelo y condiciones de hábitat que se encuentran altamente intervenidos.

Por otra parte, referido a los atributos estéticos se reconoce una variabilidad cromática y de formas de relevancia, no obstante, los niveles de intervención antrópica reducen el valor estético que presenta el sector de Punta Cachos. Las obras como plataformas, tuberías, implican una modificación en las formas del paisaje, incorporando líneas verticales y rectas en el paisaje. Sin embargo, esto no es muy distinto a la situación actual donde hay una trama de caminos y huellas que básicamente han intervenido la configuración que originalmente tenía este sector.

En base a lo anterior es factible definir una zonificación del territorio que implique dimensionar las obras del proyecto y sus reales efectos. En la figura siguiente se muestra una síntesis de las áreas de intervención.

Figura Áreas de intervención del proyecto



Fuente: Respuesta 7.18, Adenda Complementaria.

Categoría del Impacto	Tipo de Impacto	Descripción
Obstrucción de la visibilidad	Bloqueo de vistas	El proyecto no genera bloqueo de vistas, las obras de mayor relevancia en el borde costero están dadas por dos obras de gran envergadura pero que presentan un grado de incidencia visual acotado a un radio que no supera los 3000 m en torno a las mismas. La estructura morfológica que presenta Punta Cachos permite de manera natural que se generen pantallas visuales que reducen la incidencia visual de estas intervenciones, siendo su efecto visual acotado a específicamente el borde norte de Punta Cachos. Se identifica que las obras del Proyecto bloquean parcialmente las vistas del paisaje, sin embargo, estas no imposibilitan en su totalidad el acceso visual a los atributos del paisaje, tanto desde los puntos de observación asociados a la ruta pública C-324 como asociado a las vistas desde el mar.
	Intrusión visual	Se identifica una intrusión visual por la incorporación de nuevos elementos en el paisaje que generan un cambio en la actual lectura visual, pero con un grado de incidencia visual que está acotado al sector norte de Punta Cachos. Se reconoce que este elemento es dominante y protagónico, en contraste con la actual configuración del paisaje. Pero debido al grado de alteración existente no hay elementos de significancia paisajística que sean alterados de manera significativa. El sector ha perdido su naturalidad original y si bien mantiene algunos elementos destacados en la percepción visual, el área presenta un alto nivel de intervención antrópica.
	Incompatibilidad visual	Se identifica una incompatibilidad visual de alta magnitud, justificado en que las partes y obras del Proyecto, correspondientes a construcciones de gran escala cuya morfología, formas y materialidades no logran integrarse en el paisaje. Las cuales están asociadas directamente a las obras del puerto pero que en términos de incidencia visual presentan una baja escala de dominancia en relación a la superficie que ocupa la unidad en general.
	Artificialidad	Se reconoce un aumento en los niveles de artificialidad. Las obras del Proyecto alteran el conjunto de atributos naturales del paisaje, modificando su carácter basal, sin embargo, el grado de intervención que presenta el área ha reducido su nivel de naturalidad original. Las áreas a intervenir coinciden con actuales asentamientos que ya denotan un grado de artificialidad y pérdida de naturalidad.

Alteración de los atributos	Pérdida de atributos biofísicos	Se reconoce una pérdida parcial de los atributos suelo, vegetación y fauna, relacionado a las obras terrestres, donde se desarrollan actividades de excavación, movimiento de tierras, tránsito vehicular de camiones y otros vehículos pesados, y pavimentación de determinadas áreas. Sin embargo, es necesario considerar el nivel de alteración que presenta el área donde los principales atributos biofísicos están fuertemente intervenidos por acción humana. Las áreas de mayor relevancia paisajística que están asociados a los islotes y roqueríos costeros no presentan obras.
	Modificación de atributos estéticos	Se identifica una alteración de los atributos forma, color y textura, al incorporar elementos construidos de volumetrías regulares y líneas rectas, con colores contrastantes que adquieren gran protagonismo en un paisaje caracterizado por presentar una diversidad de texturas, y donde predominan las líneas onduladas y sinuosas del relieve, en conjunto con la morfología irregular de las rocas del borde costero. Sin embargo, la superficie de afectación es acotada y coincide en la actualidad con áreas que presentan un alto nivel de antropización (Caleta, asentamientos humanos precarios, huellas y caminos).

Fuente: Respuesta 7.18, Adenda Complementaria.

Dado lo anterior se puede concluir que para el área del proyecto las condiciones de visibilidad del territorio son limitadas, las obras serán visibles para los observadores comunes en las rutas marítimas y en la playa. Sin embargo, la incidencia visual de las obras disminuye significativamente a distancias superiores a 3.000 metros debido a obstáculos visuales como la topografía y la forma de Punta Cachos. A pesar de que el proyecto modifica el paisaje, esta alteración se limita a ciertas áreas, principalmente en el sector norte, y no obstruye la visibilidad del borde costero en su totalidad. Algunos puntos de observación al norte experimentarán cambios visuales significativos, pero los elementos de relevancia paisajística, como los roqueríos costeros y los islotes al sur de Punta Cachos, permanecerán prácticamente sin alteraciones.

El área directamente afectada por el proyecto ya ha experimentado cierto nivel de alteración antrópica, reduciendo su valor ambiental y paisajístico original. Aunque el proyecto modificará algunos atributos biofísicos y estéticos del paisaje, estos cambios no se consideran significativos debido al estado actual del área, que ya está fuertemente intervenida.

Turismo

El Titular reconoce y comprende el valor que el observante atribuye al estado poco intervenido del lugar, destacando su importancia en la percepción del turismo y la relación de los visitantes con el paisaje natural.

Sin embargo, es importante precisar que la evaluación del componente turismo se realiza con base en la estructura metodológica de la Guía de Evaluación de Impacto Ambiental – Valor Turístico en el SEIA 2017, la cual establece que un área posee valor turístico cuando cuenta con al menos uno de los

siguientes criterios: valor paisajístico, valor cultural y/o valor patrimonial. Además, el área debe atraer flujos de visitantes o turistas.

Bajo esta definición, el valor turístico de la zona ha sido determinado considerando estos criterios, más allá del nivel de intervención antrópica presente en el lugar. De acuerdo con el análisis efectuado en el Anexo 3.19 del EIA "Línea de Base Turismo, Atractivos Naturales y Culturales", se concluye que el área de influencia del Proyecto posee un Valor Turístico Medio; dado que, a pesar de existir atractivos turísticos de jerarquía nacional e internacional dentro de unidades de paisaje con calidad visual alta y destacada, el área de influencia no cuenta con servicios y equipamiento turístico que fomente el flujo de visitantes a dichos atractivos.

Considerando lo anterior, para considerar la posible afectación de los servicios de turismo de la zona, en la presente evaluación ambiental, se identificaron los posibles impactos producto de la implementación y operación de las obras del proyecto sobre el componente Atractivos Naturales o Culturales, impactos que se mencionan a continuación:

ITU-01: Alteración de zonas con Valor Turístico debido a la construcción del Proyecto y uso de rutas durante la fase de construcción.
ITU-02: Alteración de zonas con Valor Turístico debido a la construcción del Proyecto y uso de rutas durante la fase de operación.

De acuerdo con la evaluación de impactos, los resultados señalan que ambos impactos identificados corresponden a impactos de tipo "Bajo" y, por ende, No significativos.

<u>Aumento de camiones, vehículos de personal y visitas al puerto</u>

El aumento del flujo vehicular en las vías de acceso al proyecto fue analizado en el Anexo 4.5 del EIA "Estudio de Impacto Vial". De dicho informe se desprende que, respecto a la fase de construcción, en temporada normal, si bien el incremento del flujo vehicular del Proyecto es importante respecto a la situación basal, no se evidencia un deterioro significativo de las condiciones operativas del Caso Base, por tanto, los efectos del Proyecto no representan un impacto significativo en el tramo analizado (Ruta C-10) en la Fase de Construcción. En cuanto a intersecciones, y de acuerdo con el análisis de capacidad de reserva, el Proyecto no genera impacto en las 2 intersecciones simuladas en construcción (uno en la intersección con la Ruta C-390 y el otro en el acceso al Proyecto).

Para la temporada estival, no se aprecia una alteración significativa respecto al Caso Base, y donde los usuarios siguen escogiendo su velocidad de operación dentro del límite permitido (velocidad de flujo libre). Igualmente, es importante indicar que esta condición sería temporal mientras duren las obras de construcción del Proyecto. De acuerdo con el análisis de capacidad de reserva en intersecciones, el Proyecto no genera impacto significativo ya que todos los accesos de las intersecciones modeladas cumplen con los requisitos y el mayor consumo de capacidad de reserva entre los escenarios base y con Proyecto no supera el 5%.

Analizando los resultados de la fase de operación (Año 7 del Proyecto), los mayores efectos sobre la vialidad pública del Proyecto Copiaport-E se presentan en el Tramo 4 (Ruta 1, entre Ruta C-390 y acceso al proyecto) en la temporada estival, donde se alcanzan niveles de servicio tal que la densidad vehicular es elevada, aunque estable, y la libertad de maniobra es ligeramente restringida. Esto sucede, dado que el flujo vehicular en esta época del año aumenta en contraste al flujo vehicular que existe en temporada normal. Sin embargo, hay que recordar que la Temporada Estival sólo dura 2

meses (enero y febrero), es decir, menos de un cuarto del año se desarrolla esta condición, y además el Proyecto considera el mejoramiento vial completo de las rutas de conexión entre la Ruta 5 y las instalaciones portuarias, mejorando el estándar actual de dichas rutas.

En relación a la evaluación de los flujos del proyecto en temporada normal, todos los tramos presentan una variación del nivel de servicio que indica aún una condición de flujo estable, donde los conductores todavía pueden seleccionar sus velocidades con libertad razonable. Si bien el incremento del flujo vehicular del Proyecto es importante respecto a la situación basal, no se evidencia un deterioro significativo de las condiciones operativas del Caso Base, por tanto, los efectos del Proyecto no representan un impacto significativo en los tramos analizados en la Fase de Operación. Igualmente, es importante indicar que este análisis se mantiene considerando los efectos sinérgicos con proyectos externos, por lo que no se visualizan mayores afectaciones a los desplazamientos estimados en la condición basal.

En cuanto a intersecciones, y de acuerdo con el análisis de capacidad de reserva, el Proyecto no genera impacto en las dos (2) intersecciones simuladas (uno en la intersección con la Ruta C-390 y el otro en el acceso al Proyecto), tanto en Temporada Normal como Estival, ya que todos los accesos de las intersecciones modeladas cumplen con los requisitos y el mayor consumo de capacidad de reserva entre la Situación Base y con Proyecto no supera el 12% (considerando ambas intersecciones).

Ruido

En cuanto a los niveles de ruido, se han identificado los siguientes impactos en el sector de Puerto y Obras Lineales, en la fase de construcción (IRU-01, IRU-02 e IRU-03) y operación (IRU-01 e IRU-02) del proyecto.

IRU-01: Afectación a receptores humanos por aumento de los niveles de presión sonora por maquinaria y equipos.
IRU-02: Afectación a receptores humanos por aumento de los niveles de presión sonora por flujo vehicular.
IRU-03: Afectación de receptores humanos por aumento de los niveles de presión sonora por tronaduras en cantera, explanada de servicio TGL y área de dragado del TM.

Para evaluar el impacto de la construcción y operación de las obras proyectadas, se determinó el cumplimiento de los máximos establecidos según el D.S. N° 38/2011 del MMA, respecto a emisiones sonoras en cada uno de los receptores humanos identificados en los sectores correspondientes considerando a la maquinaria como fuente emisora. Además, se consideró las emisiones de ruido producto de la fragmentación de roca, según la norma de referencia "Title 30: Mineral Resources; Part 816-Permanent Program Performance Standars-Surface Mining Activities;" de Estados Unidos. Seguido de la emisión de ruido producto del flujo vehicular, según la norma de referencia FTA de Estados Unidos "Transit Noise and Vibration Impact Assessment".

Según los resultados del estudio de ruido realizado para el proyecto, si bien el Proyecto tiene asociada la emisión de ruido y vibraciones, es posible concluir que dichas emisiones, bajo las condiciones más desfavorables, no superarán los valores establecidos por la normativa vigente. Por lo anterior, el tipo de impacto ha sido calificado como "Bajo" y por ende "No significativo".

Cabe señalar que en lo que respecta a ruido en fase de construcción, para el cumplimiento de la normativa se contemplan una serie de medidas de control. Para mayor detalle, el estudio mencionado ha sido actualizado en el Anexo 7.4 "Modelo de Ruido y vibraciones" del Adenda Excepcional.

También, ha suscrito los siguientes compromisos ambientales voluntarios asociados al componente ruido:

CAV-18: Atenuación ruidos por retroceso de vehículos.
CAV-19: Plan monitoreo ruido fase construcción.

Los detalles de las medidas mencionadas se pueden revisar en el Anexo 12.1 "Descripción de los Compromisos Ambientales Voluntarios" del Adenda Excepcional.

266. Observante: Zarina Valeska Núñez Soto (Observante 366)

Observación:

El proyecto Copiaport-E se ubica en Bahía Salado, un área de inigualable riqueza de especies que ha sido considerada un núcleo de biodiversidad. Situada en medio del Desierto de Atacama, la bahía alberga tanto especies marinas como terrestres, convirtiéndo en un área de gran potencial turístico, deportivo y ecológico debido a los altos niveles de endemismo presentes.

La biodiversidad de Bahía Salado se ve particularmente afectada por la presencia de pasto marino (Zostera chilensis), una especie endémica de Chile y alimento principal de la Tortuga Verde (Chelonia mydas). Ambas especies se encuentran en peligro de extinción según la RCE y la IUCN. Zostera chilensis proporciona servicios ecosistémicos esenciales, como amortiguación de olas, filtración de contaminantes y hábitat para numerosas especies. Sin embargo, su vulnerabilidad a perturbaciones antropogénicas, dada su reproducción clonal, la hace altamente susceptible a impactos negativos.

La bahía alberga una alta diversidad de aves, muchas de las cuales se encuentran en peligro de conservación, como el Somormujo Macachón, Zampullín Plateado, Ostrero Pío Americano, entre otros. La preservación de estas especies se respalda mediante leyes nacionales e internacionales que exigen medidas de conservación y protección.

La construcción de un puerto de gran magnitud en la zona inevitablemente generará impactos ambientales significativos. Se solicita al titular especificar medidas de mitigación, reparación y compensación para proteger y conservar la biodiversidad de la bahía.

La instalación del puerto intensificaría el tráfico vehicular y aumentaría el tráfico de embarcaciones, lo cual pondría en riesgo el área marina y aumentaría el riesgo de desastres como derrames de sustancias. Además, la introducción de especies exóticas invasoras a través de bioincrustaciones y la presencia de virus, bacterias y microorganismos en las aguas de lastre son preocupaciones ambientales significativas. Se solicita al Titular indicar plan de mitigación y reparación en esos casos.

Tortugas Marinas:

La comunidad de tortugas marinas de Bahía Chascos es la única agregación costera natural de tortuga verde en Chile continental (Alvarez-Varas et al. 2022) estas tortugas viajan desde Galápagos y se quedan años en esta zona de alimentación (Alvarez-Varas et al. 2017).

El estudio de tortugas marinas en Bahía Salado debe basarse en una evaluación más amplia y representativa de la población, considerando estudios adicionales y no limitándose a un número

reducido de campañas. Además, el compromiso ambiental voluntario CAV-09 sobre el estudio de tortugas debe ser clarificado para abordar adecuadamente la protección del hábitat y el comportamiento natural de las tortugas en diferentes estacionalidades.

El enfoque propuesto para el monitoreo de tortugas marinas debe ajustarse, considerando el uso exclusivo de drones y evaluaciones de salud más exhaustivas a cargo de expertos en la materia. Se sugiere censos más prolongados y detallados para obtener datos precisos sobre la congregación de tortugas en Bahía Salado.

Se requiere completar la ficha de registro de incidentes, la cual incluye información como el estado reproductivo y sexo del individuo. Es esencial contar con un profesional competente para definir estos parámetros, ya que el dimorfismo sexual puede no estar presente en todas las especies, y se señala que una capacitación podría no ser suficiente.

En caso de heridas, el Titular indica que el personal de medio ambiente evaluará al animal y coordinará su traslado a un centro de rescate validado por el SAG, en colaboración con la SUBPESCA Región de Atacama. Se enfatiza la necesidad de que el manipulador sea un especialista en manejo de fauna silvestre, y se aclara que la coordinación del traslado es responsabilidad de SERNAPESCA, no de SUBPESCA.

Se destaca que los ejemplares afectados solo deben ser manipulados por profesionales capacitados, y se enfatiza que únicamente un médico veterinario está autorizado para manipular animales en caso de afectación, independientemente de la capacitación recibida por otro tipo de profesional.

Sobre los Compromisos Ambientales Voluntarios (Anexo 17-1): el Titular no especifica cómo y cuándo realizará estos avistamientos y monitoreo de tortugas

Se cuestiona la metodología, según la experiencia adquirida en terreno, cuatro horas en tres días diferentes es insuficiente para realizar avistamientos que sean demostrativos sobre la población de tortugas de Bahía Chascos. Se solicita al Titular detallar y mencionar en durante cuánto tiempo y en qué época y horarios harán este trabajo.

Estudio de Ruido Submarino

Se pide al Titular ampliar la evaluación del impacto acústico para incluir a mamíferos marinos y Pingüinos de Humbolt (Spheniscus humboldti). La justificación del área y la delimitación del hábitat de Chelonia mydas debe considerar de manera integral la información recopilada por el estudio de teledetección, asegurando un enfoque exhaustivo y preciso.

Además, se solicita al Titular realizar revisión de los siguientes ítems:

1. Humedad en Áreas de Carga/Descarga, Compactación y Excavación: El valor de humedad máximo registrado en el Anexo II es 2,81, observado solo en 1 de los 8 muestreos. Se solicita al Titular analizar la representatividad espacial de las humedades registradas para asignar valores a cada área.

2. Justificación de Eficiencias de Mitigación

En el numeral ii) de la respuesta 1.27 se proporcionan eficiencias de mitigación sin justificación.

Se insiste en una justificación detallada; de lo contrario, se debe actualizar la estimación del Proyecto.

3. Estimación de Emisiones y Modelo de Calidad del Aire:

Se requiere una nueva estimación de emisiones en formato editable y autosustentable.

El modelo de calidad del aire debe actualizarse, considerando la norma de MP10.

4. Desierto Florido - Diseño de Muestreo y Temporalidad

Se cuestiona la validez del diseño de muestreo en relación con las especies geófitas y las superficies intervenidas.

La campaña de terreno no coincidió con la máxima expresión de biodiversidad del desierto florido, afectando la representatividad de los resultados.

5. Área de Intervención vs. Superficie de Muestreo:

La superficie de muestreo en sectores de Obras Portuarias y Obras Lineales es mínima en comparación con el área de intervención.

La falta de representatividad espacial y temporal afecta la validez del estudio

6. Ausencia de Especies y Actualización de ECC:

Se señala la ausencia de géneros y especies en el estudio que estaban presentes en la Línea de Base.

La falta de representación temporal y espacial no permite descartar los ECC del artículo 6 del DS 40/12 del MMA.

7. Evaluación de Impacto y Comparación con Línea de Base:

Se solicita una planilla (.xls) que compare herbáceas registradas en cada campaña, identificando su asociación al desierto florido.

La información de la Adenda revela la invalidez de la Línea de Base para evaluar adecuadamente los impactos ambientales.

8. Archivos SHP y Alimentación de Tortugas Verdes:

Se solicita reintegrar los archivos SHP del Anexo 3.4 (isodensidades de M. pyrifera y L. trabeculata) con georreferenciación y en formato KMZ.

Respecto a la alimentación de la Tortuga verde, se destaca la importancia de Zostera chilensis y Ulva sp. según estudios de otros autores y SEARCH Ltda (2020).

9. Esquema de Muestreo y Relación con Formaciones Vegetales:

El esquema de muestreo se describe como estratificado dirigido, enfocándose en áreas identificadas en la línea de base y en formaciones vegetales actualizadas.

Se solicita justificar técnicamente la relación entre especies geófitas, formaciones vegetales y áreas de intervención del proyecto.

Se sugiere vincular el diseño de muestreo al tipo de sustrato en lugar de la dominancia vegetal, cuestionando la validez del diseño actual.

10. Ubicación de Puntos de Muestreo y Distancias:

Se requiere justificación técnica para la ubicación de puntos de muestreo, especialmente en las Obras portuarias donde áreas "áreales" no fueron muestreadas.

La distancia de aproximadamente 3 km entre puntos debe ser fundamentada adecuadamente.

11. Consideraciones Adicionales:

Se destaca la asociación de formaciones vegetales con la humedad atmosférica según la respuesta 7.3 de la Adenda técnica, subrayando la falta de relación directa con las características del suelo.

Se enfatiza la necesidad de fundamentar las decisiones relacionadas con el diseño de muestreo y la ubicación de puntos para garantizar su validez en el estudio.

Sobre 5 módulos de desalinización que pretende realizar el titular:

1. Se requiere la entrega de información faltante en el ANEXO 3.11 sobre la descripción detallada del proyecto de la desalinizadora y sus partes físicas, así como los KMZ de la actividad.

2. Se solicita justificación y definición del área de influencia, la descripción de la desalinizadora, y detalles sobre la pluma y el área de dispersión de la salmuera, verificando la existencia de delimitación y KMZ del área.

3. Se solicita revelar la eficiencia del proceso de desalinización y el volumen de descarga de la salmuera, considerando estándares internacionales y normativas similares a la experiencia española en el Mar Mediterráneo.

4. Para los efectos de succión, se pide información sobre los modelos utilizados, la ubicación del área de captación y la descripción de los modelos de predicción de impacto.

5. Se busca conocer las estrategias locales de monitoreo con un enfoque proactivo y se plantean preguntas sobre la pluma salina, parámetros de salinidad, acciones en caso de superación, y planes de prevención y contingencia.

6. La ADENDA COMPLEMENTARIA detalla el plan de prevención en caso de rotura de tubería, incluyendo acciones específicas y monitoreo de la calidad del agua de mar. Se solicita información sobre el monitoreo del efecto de la pluma salina, parámetros de salinidad, acciones en caso de superación, plan de prevención y contingencia, acciones para mitigar el impacto de la salmuera y el plan de seguimiento con medidas de compensación.

8. Respecto a la implementación de un difusor en los módulos de desalinización, se solicita información sobre el tipo de difusor utilizado y los criterios de selección.

Compromisos ambientales y especies protegidas:

Chile tiene compromisos ambientales relacionados con la conservación de diversas especies de aves, tanto a nivel nacional como internacional. Estos compromisos buscan preservar la biodiversidad y asegurar la supervivencia de especies en riesgo. Bahía Chascos es un lugar privilegiado en cuanto a cantidad y diversidad de especies de aves. Algunas de estas especies mencionadas se encuentran bajo alguna categoría de amenaza, y su conservación está respaldada por leyes y acuerdos internacionales. A continuación, se presentan algunos ejemplos de compromisos y marcos legales:

Convención sobre la Diversidad Biológica (CDB):

La CDB es un tratado internacional que Chile ha ratificado. Busca la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se derivan de la utilización de los recursos genéticos.

Convención Ramsar:

Los humedales, por definición son hábitats críticos para muchas de estas especies pueden estar protegidos bajo la Convención Ramsar, un tratado internacional para la conservación y el uso sostenible de humedales.

La Convención aplica una definición amplia de los humedales, que abarca todos los lagos y ríos, acuíferos subterráneos, pantanos y marismas, pastizales húmedos, turberas, oasis, estuarios, deltas y bajos de marea, manglares y otras zonas costeras, arrecifes coralinos, y sitios artificiales como estanques piscícolas, arrozales, embalses y salinas. Esto también coincide con la definición de la ley chilena respecto a cuerpos de agua legales: "todas aquellas extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de aguas, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina, cuya profundidad en marea baja no exceda los seis metros" (Ley 21202)

Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN):

Muchas de las aves mencionadas pueden estar catalogadas en la Lista Roja de la UICN, que evalúa el estado de conservación de especies a nivel global. Esto puede influir en las políticas de conservación y protección.

Acuerdos Bilaterales:

Chile puede tener acuerdos bilaterales con otros países para la protección de aves migratorias, como gaviotas, chorlitos y correlimos, que cruzan fronteras en sus rutas migratorias.

Se solicita al Titular detallar cómo cumplirá con estas regulaciones para garantizar la conservación y protección adecuada de las especies mencionadas y sus hábitats en Chile. Además, debe responder a los acuerdos internacionales de conservación, especialmente de especies migratorias.

La lista proporcionada incluye una variedad de especies de aves que se encuentran en Chile. Algunas de ellas son el Somormujo Macachón, Zampullín Plateado, Ostrero Pío Americano, Ostrero Negro Americano, Chorlito Gris, Chorlito Cabezón, Chorlitejo Semipalmeado, Chorlitejo Nivoso, Agachona Chica, Zarapito Trinador, Vuelvepiedras Común, Correlimos Tridáctilo, Correlimos Semipalmeado, Gaviota Garuma, Gaviota Cocinera, Piquero Peruano, Cormorán Biguá, Cormorán Guanay, Pelícano Alcatraz, Bandurria Austral, Zopilote Negro, Aura Gallipavo, Negrito Austral, Chochín Criollo, Chingolo Común, Yal Platero, Avefría Tero, Correlimos Gordo, Correlimos de Baird, Charrán Sudamericano, Martinete Común, Busardo Dorsirrojo, Mochuelo de Madriguera, Minero Común, Remolinera Costera Chilena, Yal Pechinegro, Caracara Carancho, Dormilona Carinegra, Chorlito Chileno, Gaviota Simeón, Cormorán Chuita, Remolinera Chica, Focha de Ligas, Garceta Nívea, Correlimos de Rompientes, Gaucho Serrano, Golondrina Común, Gaviota Pipizcan, Minero Rojizo, Diuca Común, Garceta Tricolor, Minero Gris, Remolinera Fusca, Dormilona Nuquirroja, y Gaviota Cahuil.

Tortugas Marinas

En relación con la información proporcionada por el Titular, se indica, que se realizó para la evaluación de impactos en biota, y específicamente para el análisis de las tortugas, estudios en condiciones estacionales contrastantes, es decir verano-invierno, lo cual no resulta representativo en relación con el ciclo reproductivo de las tortugas. Asimismo, se menciona que el área donde se encuentran es menor a un 1 Ha, sin distinguir entre estaciones donde aumenta y disminuye la población, si existe una variación, por ejemplo, en épocas de reproducción donde las tortugas se acercan a la playa.

Por otro lado, se indica que existe un impacto en la reproducción de las tortugas marinas, como resultado de las luminarias que utilizará el proyecto. Por lo anterior, se requiere un estudio adecuado sobre los eventuales impactos que, identifiquen las áreas donde depositan las tortugas sus huevos en relación con la ubicación de las obras, medidas de mitigación sobre el aumento en el riesgo de depredación y comportamientos de las tortugas en proyectos similares, específicamente consecuencias.

Tales condiciones suponen una alteración a las tortugas marinas, producto de la modificación de las condiciones basales o esenciales para su subsistencia.

Asimismo, se indica que en el marco de la operación del proyecto, la probabilidad de ocurrencia del impacto es considerada "improbable" ya que estiman que no coincide con las rutas del proyecto. Se requiere información que justifique de forma clara cuáles son los motivos para afirmar que las tortugas no transitarán por dichas rutas, qué medidas se adoptarán de ocurrir un impacto o de avistar ejemplares en rutas.

Se requiere además explicar con mayor claridad el motivo por el cual existe - "escasa probabilidad respecto de la existencia de la especie dentro del área de propagación sonora proyectada por la emisión de ruidos durante la operación del proyecto".

Se considera como un impacto de corto plazo el de las tortugas, tras el inicio de la fase de operación, sin perjuicio de lo anterior, resulta complejo definir si en periodo de reproducción impactará del mismo modo que en aquel periodo que no corresponde al de reproducción. Se requiere de un estudio que evidencia las distintas etapas y comportamientos de estos ejemplares.

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo solicitado véase respuesta 221 del presente documento que corresponde a la observante Ana Arande (Observante N° 322), correspondiente al Anexo 13.6 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas actualizadas al documento "COMPILADO_OBERVACIONES__COPIAPORT_E.DOCX" (Observaciones Ciudadanas).

267. Observante: Eamy Anabell Ayala Orellana (Observante 367)

Observación:

Dada la constancia migratoria de *Chelonia mydas* desde Galápagos hasta Bahía Salada, donde establecen su zona de alimentación durante varios años (Álvarez-Varas et al. 2022; Álvarez-Varas et al. 2017), un proyecto de la envergadura de Copiaport-e podría representar una amenaza significativa para esta única agregación costera natural en chile continental (Álvarez-Varas et al. 2022). Esta especie ya enfrenta diversos desafíos durante su trayectoria migratoria desde los sitios de anidación hasta las áreas de alimentación, entre los que se cuentan la contaminación marina, la colisión con embarcaciones, la degradación del hábitat costero y los efectos del cambio climático. Considerando que la tortuga verde recorre más de 3600 km para integrarse a su ciclo vital en este ecosistema de alimentación, resulta imperativo implementar medidas efectivas que aseguren su conservación y protección, con ello el rechazo del presente proyecto.

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con sus planteamientos a continuación se presentan los antecedentes tenidos a la vista durante la evaluación ambiental

<u>Tortugas</u>
En particular, respecto a las tortugas, éstas se evaluaron dentro del componente Ecosistemas Marinos (en capítulo 4 del EIA, Adendas). En el EIA se identificaron los posibles impactos sobre esta especie producto de las obras marítimas del proyecto, impactos que se mencionan a continuación:

IEM-06: Alteración del comportamiento de reptiles marinos (tortugas), producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-07: Pérdida de una proporción de pasto marino, producto de actividades asociadas a obras marítimas.

De estos impactos identificados, éstos se calificaron de magnitud "Media", es decir, impactos medios no significativos. Cabe precisar que, en base a los criterios consignados en el artículo 11 de la Ley y en los Artículos 5 al 10 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, la metodología utilizada define como impactos ambientales significativos a todos aquellos calificados como "Alto". Por ende, los posibles impactos identificados sobre tortugas producto de las actividades del proyecto, son considerados como impactos no significativos, y por ende no se proponen medidas de mitigación al respecto.

En particular, el titular en el Anexo 7.2 de esta Adenda Excepcional, relativo a la evaluación por impacto submarino ha desarrollado el análisis de los potenciales efectos fisiológicos o conductuales que las partes, acciones y obras del Proyecto en sus diferentes etapas pudieran tener sobre las tortugas. Los resultados obtenidos indican que los niveles de ruido submarino generados por el Proyecto en áreas definidas como hábitat relevantes para las tortugas son inferiores a los niveles por encima de los cuales se pueden ocasionar efectos en las tortugas, considerando los valores de referencia indicado en la bibliografía especifica en la materia.

Sin perjuicio de lo anterior, para minimizar los potenciales impactos al máximo posible sobre las tortugas, el Titular compromete acciones de manejo ambiental voluntarias, las que fueron descritas en detalle en el Anexo 12.1 Compromisos Ambientales Voluntarios de la Adenda Excepcional:

CAV-09/09.1/09.2: Compromisos relativos a seguimiento, difusión e investigación respecto a tortugas.
CAV-10/10.1: Compromisos relativos a monitoreo del estado biológico de la especie de pasto marino y a su investigación biológica y ecológica.
CAV-22: Elaboración e implementación de un Protocolo de Avistamiento, Espera y de Rescate de Fauna Marina en áreas de afección por ruido submarino.

Para la descripción completa de los Compromisos Ambientales Voluntarios (CAV) para Ecosistemas Marinos, ver Anexo 12.1 del Adenda Excepcional.

268. Observante: Rodolfo Wiedmaier Delorenzo 4 (Observante 368)

Observación:

El Titular declara un impacto no significativo a las praderas de pasto marino y solo durante la fase de construcción, sin tomar en cuenta la degradación inevitable del medio marino durante la operación de cualquier obra portuaria.

A pocos metros del terminal multiuso y el área de dragado hay un parche de algas pardas y otro de pasto marino, correspondiente a Playa Hedionda. Las praderas de pastos marinos de esta playa son las más desarrolladas de todo el sector, las únicas que generan taludes de más de un metro de altura, mostrando un rol prioritario en la estabilización del sustrato marino, como una "especie ingeniera" en este ecosistema. Este ecosistema es el que a su vez sustenta la ya conocida y valorizada agregación de tortugas marinas, en gran parte gracias a la batimetría de la playa según sus propios estudios. Mostrando así la relevancia que tiene el pasto marino en

esta relación ecosistémica única e irremplazable en el país (pasto-tortugas), que, además, involucra dos especies en extremo peligro de extinción.

Considerando lo anterior y poniendo el peor escenario, que es la degradación de esas praderas de pasto por ende de todo el ecosistema de playa hedionda, lo que sucederá tarde o temprano por la múltiples amenazas que representa el proyecto como; las fases de construcción, operación y cierre, la constante circulación de embarcaciones (hidrocarburos), la contaminación permanente que genera un puerto, por alteraciones en la dinámica de la playa a causa de la infraestructura, por accidentes en faenas, que serán cada vez más frecuentes por marejadas anormales, originadas por el cambio climático, entre otros. ¿Cómo pretende el titular reponer esos servicios ecosistémicos claves, cuando por décadas ha sido esta la única playa del sector en desarrollar esa calidad de praderas de pasto marino? Se solicita además reevaluar el impacto sobre las praderas de pastos marinos, de acuerdo con las reales amenazas durante toda la vida del proyecto y su relevancia ecosistémica.

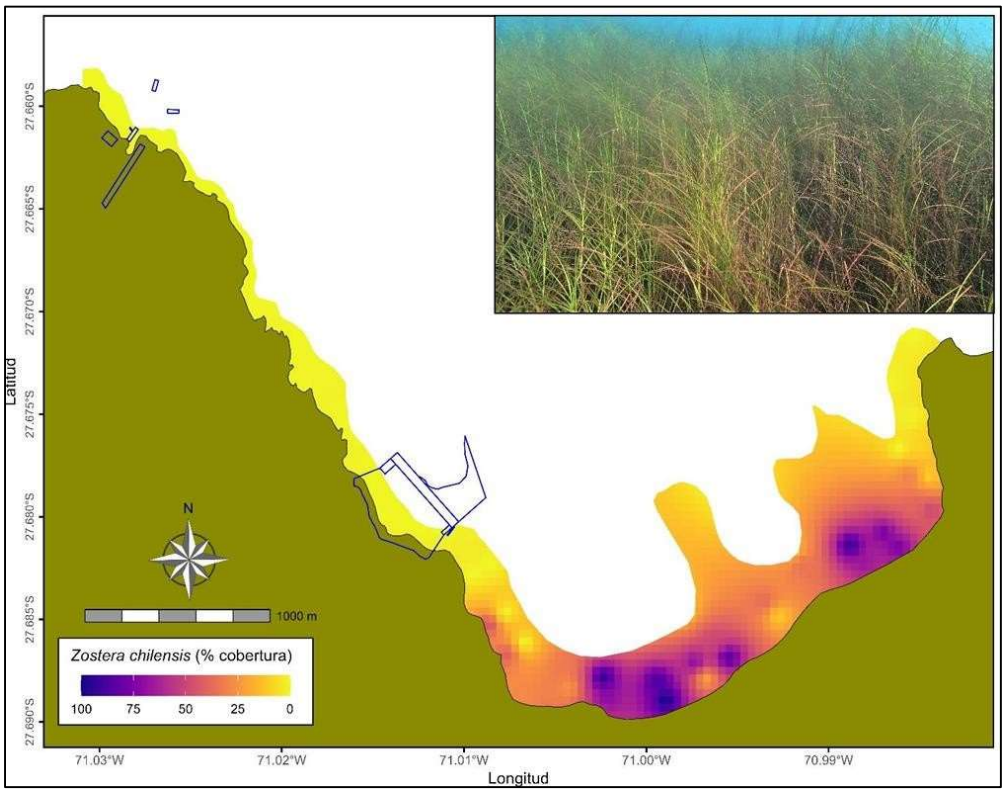
Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes

En respuesta a lo consultado por el observante, es importante indicar, que el Proponente realizó una re-evaluación del impacto IEM-07 "Pérdida de una proporción de pasto marino, producto de actividades asociadas a obras marítimas" en respuesta a la observación 6.3 del Adenda Excepcional y adjunta en el Anexo 6.2. Esta evaluación incorpora todos los registros de cobertura y disposición espacial de Zostera chilensis prospectados a la fecha en las campañas de línea de base y campañas complementaria realizadas durante la evaluación del Proyecto. Los resultados de presencia y cobertura de Zostera chilensis recopilados a la fecha (desde el año 2019 hasta el año 2024) son concluyentes en que no existen registros de presencia de la especie, en Sector de Isla Cima Cuadrada y sector Punta Cachos, y su presencia se acota principalmente en el sector de Playa La Hedionda, y sector NE de ésta (ver Figura a continuación), donde no se consideran obras ni emisiones por parte del Proyecto Copiaport-E.

En concordancia con lo anterior, la evaluación del impacto IEM-07 fue realizada para la fase de construcción y fase de cierre del proyecto. Para la fase de operación del proyecto no se identificaron fuentes de impacto que pudieran afectar la pradera de Zostera chilensis. El Titular, durante todo el proceso de evaluación del Proyecto ha destacado la existencia de la pradera de pasto marino en el sector de Playa La Hedionda y su rol ecológico - ecosistémico, razón por la cual el criterio "importancia" en la evaluación del impacto IEM07 ha sido considerado desde el inicio de la evaluación con máxima ponderación para Zostera chilensis (nivel 3, "importante"). Por su parte, el sector de Playa la Hedionda se destaca como hábitat de Zostera chilensis y hábitat relevante para la estadía temporal de ejemplares de Chelonia mydas (en base a resultados de estudio de ámbito de hogar en ejemplares de tortuga verde presentes en Playa La Hedioda, ver Anexo 4-7 de Adenda I).

Figura Mapa de isodensidades (cobertura%) del pasto marino, Zostera chilensis en Bahía Chasco. Julio 2024, Proyecto CopiaPort-E.



Informe técnico *"Determinación de biomasa huiral y cobertura de pasto marino, invierno 2024"* (presente Adenda). Línea azul continua representa las obras marítimas del Proyecto. Áreas en color amarillo representan cero 0% de cobertura de pasto marino, mientras que las áreas de color morado oscuro representan la cobertura máxima del 100% de pasto marino.
Fuente: Ecotecnos 2024.

Sobre la base de los resultados de presencia y cobertura de Z. chilensis en el área de estudio, las campañas de monitoreo realizadas a la fecha (desde el año 2019 al año 2024, ver resumen en cuadro 6 de respuesta 6.3 del Adenda Excepcional), evidencian que la pradera de pasto marino se concentra en sector de Playa La Hedionda en bahía Chasco y hacia el sector NorEste de la bahía, donde se ha reportado coberturas máximas del 100% en ambientes someros.

En referencia a la preocupación del observante respecto a la posible degradación del pasto marino durante la fase de operación de proyecto, el proponente señala que, si bien, el proyecto considera como emisión, la descarga del efluente salino producto de la operación de los módulos de desalinización, se debe considerar que no existen registros de presencia de pasto marino en sector próximo a Isla Cima Cuadrada (haciendo referencia al sector poniente de Punta Cachos) donde se proyecta emplazar las tuberías de captación y descarga de los módulos de desalinización de agua de mar. Tampoco se ha registrado la presencia de pasto marino en el sector de Punta Cachos, como tampoco en el sector de emplazamiento de las obras del Terminal de Graneles Limpios.

En base a los resultados del "Modelo del Vertido de Salmuera" (ver Anexo 4,4 del EIA), se descarta alguna afectación o desmedro constante en la población de Zostera chilensis producto del efluente salino resultante de la operación de los módulos de desalinización. Se aclara que los resultados del

“Modelo del Vertido de Salmuera” en ningún caso (de todos los escenarios modelados) se pudiera genera alguna pluma con excesos de salinidad que pudieran dispersarse hacia el sector de Playa La Hedionda en Bahía Chasco, más bien, los cambios de salinidad esperados en el medio, debido a la operación de los módulos de desalinización del Proyecto no superarían los 0,18 psu en el mayor de los casos, e independiente de la estación del año. Este exceso salino estaría principalmente acotado a las inmediaciones del vertimiento del efluente salino, siendo ese sector el receptor de las mayores concentraciones de salinidad (lo que se encontraría muy por debajo del límite del 5% recomendado por ANZECC en1992).

Se reitera, que durante la operación del Proyecto no se considera ninguna emisión, ni tránsito de embarcaciones, ni sectores de maniobras marítimas (zonas de espera o zonas de fondeo) en el sector de Playa La Hedionda.

Dadas las evaluaciones de impacto realizadas, que resultan en un descarte de impacto en fase de operación y descarte de impacto significativo en fase de construcción y cierre, sobre las praderas de pasto marino, no aplica lo solicitado correspondiente a medidas ambientales.

No obstante lo anterior, es importante destacar que, dentro de los compromisos ambientales voluntarios adquiridos por el titular, se presenta el CAV-09.01 en donde se incorpora un Programa de difusión y capacitación al personal de CopiaPort-E, respecto al cuidado y protección de Chelonia mydas, capacitación que involucra el velar en todo momento, por el resguardo de la pradera de Zostera chilensis en el Sector de Playa la Hedionda, por constituir un hábitat relevante para las tortugas, entre muchas otras especies. En base a todo lo anterior planteado, las obras ni las acciones contempladas en la descripción del Proyecto pondrán en riesgo el hábitat para la población de Zostera chilensis en el sector de Playa La Hedionda (ver también respuesta 5.1 del Adenda Excepcional), como tampoco, un desmedro en la presencia de esta especie en el sector Las Gaviotas (presencia evidenciada según Anexo 3.8 de Adenda Complementaria).

Finalmente es importante destacar que, el Proponente ejecutará un seguimiento del pasto marino durante la ejecución del proyecto. El Programa de Seguimiento Ambiental considera la determinación de abundancia (en términos de cobertura) y distribución espacial de Zostera chilensis en Bahía Chasco, previo a la fase de construcción del proyecto. Además, ha considerado en el sector de Playa La Hedionda un monitoreo semestral permanente que incluye: análisis de muestras de la columna de agua y sedimentos marinos, además de la caracterización de la composición específica y abundancia de la biota existente (comunidades bentónicas, comunidades planctónicas e ictiofauna), todo lo anterior considerando la fase de construcción y fase de operación del proyecto (ver detalles en actualización del PVA). Además, el PVA incluye el monitoreo en Zostera chilensis respecto a la cuantificación de metales pesados, metaloides e hidrocarburos (además en otras especies); monitoreo que se realizará durante la fase previa a la construcción, en fase de construcción y, en fase de operación del Proyecto.

Sumado a lo anterior, el proponente a considerado como Compromiso Ambiental Voluntario, el monitoreo del estado biológico del pasto marino durante la ejecución del proyecto (ver detalles en CAV-10 en Anexo 12.1). Además, el Titular se compromete a ejecutar un Programa de investigación biológica y ecológica de la especie Zostera chilensis, programa que permitirá la generación de nuevos conocimientos biológicos de la especie que habita en los sectores de Playa La Hedionda, y en el sector “Las Gaviotas” (ver detalles en Anexo 12.1 Compromisos Ambientales Voluntarios en CAV-10.01).

269. Observante: Dayana Marisol Meza Leal (Observante 369)

Observación:

En relación con el impacto IEM - 07 - CO El proponente no da una cifra aproximada de la perdida de proporción del pasto marino, que ha de considerar que dicha especie es endémica de Chile y se encuentra en un alto riesgo (peligro de extinción). Además de no indicar la afectación constante producto de la desalinización del mar sobre estos pastos marinos, siendo este de una alta sensibilidad a los cambios en su ambiente.

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En respuesta a lo indicado por el observante, el Titular indica que el impacto IEM-07 "Pérdida de una proporción de pasto marino, producto de actividades asociadas a obras marítimas" ha sido re-evaluado como respuesta a la observación N°6.3 de la presente Adenda, considerando las evaluaciones de abundancia del pasto marino (en términos de cobertura) y distribución espacial de la especie, en Bahía Chasco, realizadas desde el año 2019 al año 2024 (en campañas de línea de base, y complementarias del Estudio de impacto ambiental del Proyecto CopiaPort-E).

El Titular ha destacado el rol ecológico de la población de Zostera chilensis (pasto marino) presente en Bahía Chasco desde el inicio de la presentación del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto, como también en distintos apartados de las Adendas, reiterando el rol ecosistémico de esta especie en la evaluación del impacto IEM-07 CO, y considerando que es una especie que se encuentra en categoría de conservación como "En Peligro" por el Reglamento de Clasificación de Especies Silvestres (RCE), según Decreto Supremo 44/2021 del Ministerio de Medio Ambiente, y por IUCN. Dado lo anterior, desde el inicio de la evaluación del impacto IEM-07, el proponente ha categorizado el criterio "importancia" con máxima ponderación (nivel 3, "importante", de acuerdo con la matriz de ponderación).

En la descripción de la especie, el titular también ha mencionado, que en base a la literatura, se considera a la fecha a Zostera chilensis como una especie endémica (validado por el Comité de Clasificación en 19 Proceso RCE del Ministerio de Media Ambiente, y en Ficha Zostera chilensis 17mo Proceso RCE- MMA), aunque respecto a los orígenes de la especie, hay cuestionamientos científicos por dilucidar, tomando como base, por ejemplo, que estudios genéticos (Coyer et al., 2013) han demostrado genéticamente, que en un 99% el pasto marino presente en Chile provendría de Australia y correspondería a la especie Zostera nigricaulis.

Los resultados de la determinación de abundancia (evaluada como cobertura) de pasto marino en el área de estudio del Proyecto Copiaport-E, considerando todas las prospecciones realizadas a la fecha, desde el año 2019 al año 2024 (ver detalles en respuesta 6.3 de la presente Adenda) evidencian la presencia de la pradera de pasto marino en el sector de Playa La Hedionda en Bahía Chasco, y la presencia de esta especie en el sector Las Gaviotas (Anexo 3.8 de Adenda complementaria). Los resultados de presencia de Zostera chilensis recopilados a la fecha son concluyentes en que no existen registros de presencia de pasto marino en Sector próximo a Isla Cima Cuadrada (haciendo referencia al sector poniente de Punta Cachos) donde se proyecta emplazar las tuberías de captación y descarga de los módulos de desalinización de agua de mar. Tampoco se ha registrado la presencia de pasto

marino en el sector de Punta Cachos, como tampoco en el sector de emplazamiento de las obras del Terminal de Graneles Limpios.

Como se mencionó anteriormente, la cuantificación de abundancia en pasto marino (durante los distintos muestreos realizados en las campañas de línea de base y estudios complementarios del EIA del proyecto CopiaPort-E), se ha realizado mediante un muestreo no destructivo por lo que la medida de abundancia ha sido en términos de cobertura (%) de la presencia de la especie en relación a una superficie determinada, según el tamaño de la cuadrata utilizada. Razón por la cual, en la re-evaluación del impacto IEM-07 CO (ver detalles en respuesta 6.3 de la presente Adenda), la cantidad de pasto marino que potencialmente se perdería por acción del proyecto (en fase de construcción) se indica en términos de porcentajes. Los resultados de la abundancia, en términos de cobertura de Z. chilensis, resultantes de las campañas de monitoreo realizadas a la fecha (desde el año 2019 año 2024), evidencian que, en el área de influencia del Proyecto, existe una presencia exigua de aislados y finos foliolos de pasto marino, apareciendo apenas enraizados, llegando a conformar coberturas extremadamente bajas desde <0,01% a 0,05% del área prospectada (Anexo 3.8 de Adenda Complementaria e Informe Técnico "Determinación de biomasa huiral y cobertura de pasto marino – invierno 2024" adjunto en la presente Adenda extraordinaria). Estos resultados son similares a lo anteriormente registrado durante la prospección de transectas submareales que se efectuó durante la campaña de línea de base en verano del año 2020, donde en transectas TSC-4 y TSC-5 (posicionadas próximas al área de emplazamiento del Terminal Multipropósito) se registró una cobertura de pasto marino Prom. ± D.E.: 0,1 ± <1% con escasos foliolos. Dado lo anterior, y solo para efectos de evaluación del impacto IEM-07, y en concordancia con la matriz de ponderación del impacto, se ha considerado para el criterio "magnitud" una pérdida de pasto marino menor a 1 hectárea, categorizándose la magnitud como "baja" (ver detalles en respuesta 6.3 de la presente Adenda).

Dado los antecedentes señalados, con presencia extremadamente escasa de pasto marino en las áreas de emplazamiento de las obras del proyecto, y considerando que las determinaciones de coberturas de pasto marino a la fecha han implicado solo un muestreo no destructivo, no es acorde ni posible, en respuesta a lo solicitado por el observante, entregar una cifra aproximada de la pérdida del pasto marino, toda vez que la pérdida de pasto marino en el área de influencia del proyecto se trataría de foliolos aislados o rizomas apenas enraizados, cuyo peso húmedo individual estaría oscilando menor a 1 gramo.

El siguiente dato, se cita solo como referencia para considerar el peso húmedo aproximado de un talo de Zostera chilensis, en un estudio realizado por Costa Sur (2017) en una parcela de Zostera chilensis ("parcela 3", más costera ubicada el oeste de Playa La Hedionda) en Bahía Chasco, se registró una densidad de 48 a 54 plantas o unidades de pasto/10 cm2 . De acuerdo a los datos de biomasa de pasto marino registrados en la "parcela 3" se obtiene como referencia que las plantas más pequeñas bordearían un peso húmedo menor a 2 gr (Costa Sur, 2017).

El análisis respecto a la resuspensión de sedimentos por efecto de las actividades de Dragado del Proyecto contempla el uso de cortina antiturbidez, por lo que los sedimentos suspendidos quedan confinados al interior de la cortina, en cuya área se ha registrado la presencia aislada de pasto marino (ej. en transecta TS-7 en otoño del año 2023, con una presencia extremadamente baja y asilada <0,01% del área prospectada, Anexo 3.8 de la Adenda complementaria).

Cabe recordar, que en julio del año 2024, Zostera chilensis estuvo presente en 19 transectas de un total de 48 transectas prospectadas (donde se cuantificó cobertura de la especie en área de evaluación directa de 960 m2). En aquel muestreo, el pasto marino presentó una distribución principalmente acotada al submareal somero de la playa La Hedionda. En el plano batimétrico, las praderas de esta

especie exhibieron una mayor extensión entre los 2 y 6 metros de profundidad, registrando parches que, por lo general, cubrieron más del 70% de las cuadratas desplegadas entre las transectas TS-24 y TS-45 (Informe técnico "Determinación de biomasa huiral y cobertura de pasto marino, invierno 2024" presente Adenda).

Por su parte, al analizar la modelación de plumas de sedimento suspendido por acción del hincamiento de pilotes de la construcción de ambos terminales (Terminal de Graneles Limpios y Terminal Multipropósito), la modelación presentada en el Anexo 4.3B del EIA, denota, entre las plumas generadas, la presencia de plumas de sedimento suspendidos que se dispersan a aproximadamente unos 530 metros y 700 metros hacia el sector suroeste del área de emplazamiento del Terminal multipropósito, área coincidente con el posicionamiento de las transectas TS-24 y TS-25 prospectadas en invierno del año 2024 (en sector suroeste al interior de bahía Chasco), donde se registraron coberturas de pasto marino desde 60% -100%, con un promedio de 77,5% de cobertura en la transecta TS-24, y coberturas en un rango desde 45% a 100%, con un promedio de 84% de cobertura en la transecta TS-25. No obstante a lo anterior, la pluma de sedimentos máxima generada en este sector corresponde a la capa de fondo con concentraciones de sedimento suspendido desde 25 mg/L a 30 mg/L, es decir, un rango de concentración de sólidos suspendidos (SS) que permiten clasificar la calidad del agua desde una categoría "óptima" (<25 mg/L de SS) hasta una categoría de "*buena a moderada"* (>25 a 80 mg/L de SS), considerando que en dicha modelación (Anexo 4.3 B del EIA), se ha considerado el límite visible de la pluma de sedimentos suspendidos a los 40 mg/L. Al analizar estos resultados de suspensión de sedimentos por hincado de pilotes (actividad donde no se considera el uso de cortina antiturbidez), se concluye que esto no generará un desmedro en el desarrollo y fitness de la población de Zostera chilensis. Lo anterior en concordancia a las concentraciones de sólidos suspendidos totales (SST) registrados en la columna de agua en muestras colectadas en la estación de monitoreo situada en Playa La Hedionda (estación Ch-11, punto de muestreo en el hábitat del pasto marino en condiciones naturales); en aquella estación, en época de invierno los SST en el estrato de fondo registraron una concentración de 8 mg/L, mientras que en verano del año 2020 en el estrato de fondo de dicha estación se registró una concentración de 35 mg/L.

Finalmente, respecto a lo indicado por el observante… "Además de no indicar la afectación constante producto de la desalinización del mar sobre estos pastos marinos, siendo este de una alta sensibilidad a los cambios en su ambiente"., el proponente en la reevaluación del impacto IEM-07 (respuesta 6.3 de la presente Adenda), no desarrolla, y no considera el análisis de la pérdida de pasto marino por efecto de la descarga del efluente salino como resultado de la operación de los módulos de desalinización de agua de mar, lo anterior, dado que los resultados de la caracterización submareal en los alrededores de Isla Cima Cuadrada y en general en el sector Poniente de Punta Cachos revelan ausencia de pasto marino en el sector. Lo anterior sumado a los resultados del "Modelo de vertido de Salmuera" presentado en el Anexo 4.4 del EIA, donde se cuantificó el exceso de salinidad del efluente, y la interacción del vertimiento del efluente salino con el cuerpo receptor.

Los resultados de la modelación del efluente salino exhiben que las condiciones hidrodinámicas del sector de descarga presentaron altas características energéticas, lo que permite inferir que la capacidad de dilución natural del medio resultaría favorable ante la descarga del efluente salino. Los cambios de salinidad esperados en el medio, debido a la operación de los módulos de desalinización del Proyecto no superarían los 0,18 psu en el mayor de los casos, e independiente de la estación del año. Este exceso salino estaría principalmente acotado a las inmediaciones del vertimiento del efluente salino, siendo ese sector el receptor de las mayores concentraciones de salinidad. Lo anterior equivaldría a aproximadamente un 0,51% de incremento, lo que se encontraría muy por debajo del límite del 5% recomendado por ANZECC en1992 (ver detalles en Anexo 4.4 "Modelo del Vertido de Salmuera" del EIA). El alcance de la pluma salina estaría acotada a las inmediaciones del sector norte de la Isla Cima Cuadrada, con un alcance máximo de 700 metros, (~0,01 p.s.u) y solo 150 m

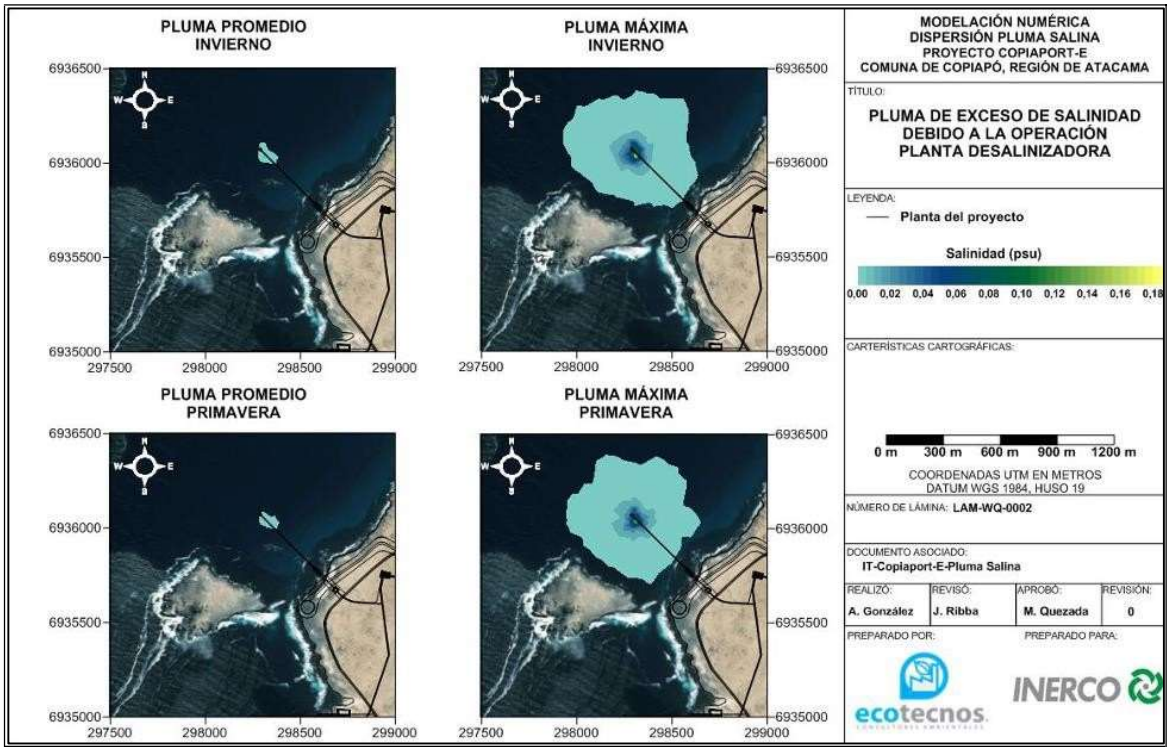
para incrementos sobre 0,05 p.s.u. (a pesar de que los alcances se presentan con excesos despreciables de salinidad).

Autores tales como Blanco-Murillo et al., 2023, han realizado experimentos de mesocosmos en respuesta a la salinidad con ejemplares de Zostera chilensis provenientes de Bahía Chasco, expuestos a diferentes salinidades (34 psu, 37 psu y 40 psu), quienes han demostrado que la especie experimenta estrés fotoquímico y metabólico causado por concentraciones hipersalinas. En aquel experimento Zostera chilensis evidenció respuestas de tolerancia y viabilidad, aunque los niveles de hipersalinidad pueden causar estrés oxidativo en los ejemplares. Como referencia, los mecanismos de tolerancia y las respuestas oxidativas parecen funcionar mejor a 37 psu (Blanco-Murillo et al., 2023).

No obstante a lo anterior, en base a los resultados del "Modelo del Vertido de Salmuera" (Anexo 4,4 del EIA) se descarta alguna afectación o desmedro constante en la población de Zostera chilensis producto del efluente salino resultante de los módulos de desalinización. Se aclara que los resultados del "Modelo del Vertido de Salmuera" en ningún caso (de todos los escenarios modelados) se pudieran generar alguna pluma con excesos de salinidad que pudieran dispersarse hacia el sector de Playa La hedionda en Bahía Chasco.

Complementando cuantitativamente las referencias de los excesos despreciables de salinidad en las inmediaciones de la Isla Cima Cuadrada, se expone en cuadro siguiente los excesos de salinidad esperados en las plumas salinas cuyo alcance coincide con el sector norte y sur de la AMERB Pajonales.

Figura. Pluma de exceso de salinidad promedio y máxima en escenarios de invierno y primavera.



Nota: Se presentan las plumas salinas modeladas para las estaciones de invierno y primavera, dado que las plumas modeladas para las estaciones de verano y otoño son de

menor alcance y menor concentración salina (psu) que los escenarios presentados en la presente figura (para mayores detalles, ver Anexo 4.4. del EIA).
Fuente: Ecotecnos 2020, Anexo 4.4 EIA Copiaport-E.

Cuadro Excesos de salinidad (% promedio y % máximo) en las plumas salinas con alcance en AMERB Pajonales, en distintas estaciones del año.

Pluma	AMERBs Norte de la Descarga	AMERBs Sur de la Descarga
Promedio Verano	0,0003%	0,0002%
Máximo Verano	0,008%	0,018%
Promedio Otoño	0,0003%	0,004%
Máximo Otoño	0,006%	0,022%
Promedio Invierno	0,00061%	0,00049%
Máximo Invierno	0,0086%	0,020%
Promedio Primavera	0,0007%	0,0003%
Máximo Primavera	0,010%	0,012%
Promedio Año Completo	0,0004%	0,0002%

Fuente: Ecotecnos, 2025[44]

270. Observante: Eamy Anabell Ayala Orellana (Observante 370)

Observación:

Según la plataforma de ciencia ciudadana I-Naturalist, se pueden encontrar alrededor de 43 especies de flora, de las cuales 13 no se encuentran en las adendas del proyecto ni en los anexos 3.12, 3.13 y 3.14 relacionados al capítulo 3: Línea Base de Flora y Vegetación del proyecto. Muchas de estas especies son endémicas y tienen una distribución restringida a la Región de Atacama.

- **Errazurizia multifoliolata, endémica**
- **Malesherbia humilis, nativa**
- **Loasa elongata, endémica**
- **Perityle emoryi, nativa**

- [44] Blanco-Murillo F., Díaz, M. J., Rodríguez-Rojas, F., Navarrete, C., Celis-Plá, P. S., Sánchez-Lizaso, J. L., & C.A. Sáez (2023). A risk assessment on Zostera chilensis, the last relict of marine angiosperms in the South-East Pacific Ocean, due to the development of the desalination industry in Chile. Science of the Total Environment, 883, 163538.
- COSTA SUR (2017). Anexo 3.5 Estudio de Recursos Hidrobiológicos, Adenda I, Estudio de Impacto Ambiental, Proyecto Andes LNG.
- Coyer J, G Hoarau, J Kuo, A Tronholm, J Veldsink & J Olsen (2013). Phylogeny and temporal divergence of the seagrass family Zosteraceae using one nuclear and three chloroplast loci. Systematics and Biodiversity 11(3): 271–284.
- Ministerio de Medio Ambiente. Ficha final Zostera chilensis. 17mo Proceso RCE.
- Velasco C. (2019). Dinámica estacional de dos poblaciones de pasto marino Zostera chilensis y su relación con las variables físico- químicas de la columna de agua y sedimentos marinos. Tesis. Facultad de Ciencias del Mar y de Recursos Naturales. Universidad de Valparaíso. 100 pp.

- **Quinchamalium chilense, nativa**
- **Bahia ambrosioides, endémica**
- **Chaetanthera glabrata, endémica**
- **Heliotropium megalanthum, endémica**
- **Haplopappus baylahuen, endémica**
- **Plectocephalus chilensis, endémica**
- **Solanum remyanum, endémica**
- **Adesmia littoralis, endémica y catalogada como especie Vulnerable**
- **Plectocephalus bridgesii, endémica**

Cabe destacar que la plataforma ha sido considerada una buena herramienta para complementar los datos tradicionales basados en especímenes para la investigación biogeográfica, particularmente para taxones con desafíos específicos de recolección y preservación de especímenes, y aquellos que están amenazados o protegidos internacionalmente (Calvente et al., 2023), esto es de suma relevancia puesto que la zona del proyecto no es de fácil acceso. Es por ello que se solicita al titular considerar estas especies y las presentadas en el Catálogo de la Flora Vascular de la Región de Atacama (Squeo et al., 2008), sumado a esto, realizar una nueva línea base en fechas de mayor observación de floración tras eventos climáticos propicios.

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

De acuerdo con la observación de la ciudadanía, se agradece la información proporcionada sobre las especies de flora identificadas a través de la plataforma INaturalist. Reconocemos el valor de esta herramienta para complementar los datos obtenidos mediante métodos tradicionales, especialmente en áreas de difícil acceso, como la zona del proyecto. Varias de las especies señaladas, como Errazurizia multifoliolata, Bahia ambrosioides y Adesmia littoralis (especie Vulnerable), presentan distribuciones restringidas a la Región de Atacama, lo que es relevante para la evaluación ambiental del proyecto.

Cabe mencionar que las campañas de terreno realizadas para la Línea de Base de Flora y Vegetación capturaron la riqueza florística del área, considerando las condiciones ambientales y estacionales en los momentos de muestreo. Es importante señalar que se ejecutan 10 campañas a lo largo del Estudio de Impacto Ambiental, en diferentes épocas, incluso logrando capturar el fenómeno del Desierto Florido. Sin embargo, las 13 especies mencionadas, incluyendo varias endémicas, no fueron registradas en ninguna de las campañas realizadas hasta la fecha. Esto puede explicarse por el carácter episódico o estacional de su presencia, especialmente en relación con eventos climáticos propicios, como el fenómeno del Desierto Florido. Cabe señalar que dichas especies tampoco fueron encontradas en la campaña realizada entre el 11 y 15 de septiembre de 2022 donde aumentó considerablemente la riqueza de especies producto de dicho fenómeno.

271. Observante: Thiaris Javiera Martínez Quezada (Observante 371)

Observación:

Se solicita en el Archivo adjuntado respuesta por parte del Titular en relación a estudios que deben ser incluidos en la Evaluación ambiental del proyecto, considerándose de forma completa el ecosistema de la zona, especies endémicas y migratorias, realizándose dichos estudios en épocas representativas a la población de cada especie. Entregando respuestas coherentes, en base a los estudios solicitados, de la estrategia ambiental a implementar, considerándose el estado de conservación de cada especie.

Anexo: QARAPARA_OBSERVACIONES___COPIAPORT_E.docx.pdf

Además, se solicita respuesta por la presencia entre los inversionistas de Eiken Fuhrken Batista, Robert Patrick Panero, Paulo Carvalho de Gouvea y Flavio Godinho los cuales han enfrentado a la justicia en su país por casos de corrupción y lavado de dinero. En respuesta también a regalos que han recibido los pescadores artesanales de la Bahía Chascos por parte de la empresa, los cuales podrían ser considerados como "Coimas".

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la primera parte de la observación ciudadana pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

La segunda parte de la observación se considera no pertinente debido a que no hace referencia a ningún contenido el Estudio de Impacto Ambiental, entendiéndose por esto algún comentario, opinión o inquietud respecto a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de las obras y partes del Proyecto.

Al respecto cabe señalar que una observación ciudadana corresponde a toda opinión, comentario, pregunta, preocupación y/o solicitud de una persona natural o jurídica que busca conocer, advertir o reparar acerca de un Proyecto o actividad ingresada al SEIA y su proceso de evaluación ambiental

En relación con la primera parte de su observación ciudadana véase respuesta 223 del presente documento que corresponde a la observante Ana Araneda (Observante N° 323), correspondiente al Anexo 13.7 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas actualizadas al *documento "QARAPARA_OBSERVACIONES__COPIAPORT_E.DOCX"* (Observaciones Ciudadanas).

272. Observante 371: Rodolfo Wiedmaier Delorenzo 5 (Observante 372)

Observación: Se adjunta documento con observaciones.

Anexo: COMPILADO_OBERVACIONES___COPIAPORT_E.docx.pdf

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado véase respuesta 222 del presente documento que corresponde a la observante Ana Araneda (Observante N° 322), correspondiente al Anexo 13.6 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas actualizadas al documento "COMPILADO_OBERVACIONES__COPIAPORT_E.DOCX" (Observaciones Ciudadanas)

273. Observante: Melissa Verónica Martínez Méndez 1 (Observante 373)

Observación: Observaciones adjuntas en anexo.

Anexo: CHIAMB_OBSERVACIONES__COPIAPORT_E.docx.docx

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado véase respuesta 161 del presente documento que corresponde a la observante Liliana Plaza Cancino (Observante N° 261), correspondiente al Anexo 13.3 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas actualizadas a los documentos *"3_EIA_COPIAPOTR_E__OBSERVACIONES_PAC"*, "EIA_COPIAPOTR_E__OBSERVACIONES_PAC_III._Ver_0.pdf" y "CHIAMB_OBSERVACIONES__COPIAPORT_E.DOCX".

274. Observante: Melissa Verónica Martínez Méndez 2 (Observante 374)

Observación: Observaciones adjuntas en Anexo

Anexo: COMPILADO_OBERVACIONES___COPIAPORT_E.docx

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado véase respuesta 222 del presente documento que corresponde a observante Ana Araneda (Observante N° 322), correspondiente al Anexo 13.6 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas actualizadas al *documento "COMPILADO_OBERVACIONES__COPIAPORT_E.DOCX"* (Observaciones Ciudadanas)

275. Observante: Melissa Verónica Martínez Méndez 3 (Observante 375)

Observación:

Se solicita dar a conocer la eficiencia del proceso de desalinización y el volumen de descarga de la salmuera.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo solicitado se señala lo siguiente: la eficiencia del proceso de desalinización guarda relación con la cantidad y calidad (sales disueltas) del agua desalada que se produce a partir del agua de mar. De acuerdo a lo informado en la Descripción del Proyecto incluida en el EIA, se proyecta la operación de una planta modular con capacidad de producir hasta 50 l/s de agua desalada a partir de una captación de hasta 100 l/s de agua de mar. Por tanto, el volumen de descarga de salmuera será de 50 l/s. La desalinización del agua de mar comienza con un sistema de pre tratamiento, conformado por filtración por discos (FD) más Ultrafiltración (UF). Tras el pretratamiento, el agua ingresa a un sistema de membranas de ósmosis inversa donde se produce la generando dos corrientes, una de agua desalada (agua producto o permeado) y otra de salmuera (rechazo).

El contenido de sólidos totales disueltos (salinidad) en el agua desalada producida será inferior a 250 mg/l. Es decir, el proceso de desalinización del proyecto permitirá obtener un agua desalada con menos de 250 mg/l de salinidad a partir del agua de mar cuya salinidad es del orden de 35.000 mg/l, lo que significa una eficiencia de reducción del contenido de sales en el agua producto no inferior al 99 % respecto a la salinidad del agua de mar. En resumen, a continuación, se indican concretamente los datos solicitados en la observación:

- Eficiencia del proceso de desalación:
  50 l/s de agua desalada por cada 100 l/s de agua de mar captada (50 % de eficiencia de producción de agua desalada).
  99 % de reducción del contenido de sales en el agua producto (agua desalada) respecto a la salinidad del agua de mar.
- Volumen de descarga de salmuera: máximo 50 litros por segundo.

276. Observante: Melissa Verónica Martínez Méndez 4 (Observante 376)

Observación:

Considerando la experiencia española, en el Mar Mediterráneo, donde por falta de información sobre los potenciales efectos de los vertidos de salmuera, se devastaron praderas completas de pastos marinos. Lo que llevó a la creación de políticas de protección para las especies afectadas y se instauró una normativa para el vertimiento seguro de salmuera. ¿Se han considerado estos estándares internacionales y normativas en este proyecto?

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

Los estudios desarrollados por el Titular para evaluar la dilución y posibles efectos en el medio marino de la descarga de salmuera del proyecto (Anexo 4.4 del EIA) considera la aplicación de estándares internacionales tanto en su metodología como en la referencia de niveles de salinidad respecto a la comparación de los resultados.

En la actualidad, Chile no cuenta con ninguna normativa o recomendación de la salinidad en el medio marino que no afecte el comportamiento de los agentes biológicos presente en estos cuerpos de agua, por lo que definir límites operativos y/o de bajo impacto en el medio se torna complejo y usualmente se debe recurrir a normativas internacionales. Para efectos del proyecto, se ha considerado la guía de la Australian and New Zealand Guidelines for Fresh and Marine Water Quality 1992 (ANZECC,

1992), que recomienda un aumento no superior al 5% de la salinidad natural del medio por efectos de la descarga del agua de rechazo proveniente de plantas desaladoras. Se utiliza este valor en consideración a que la versión vigente de esta guía (ANZECC, 2000), no entrega valores límite para la salinidad en ecosistemas marinos, señalando que, en estos ecosistemas, es más probable observar un efecto adverso debido a una reducción en la salinidad más que por un incremento de la misma.

Este criterio del exceso en un 5 % se corresponde con un criterio general internacionalmente aceptado que es igualmente consistente con criterios que se han adoptado para los procesos de autorización de desaladoras en el Mar Mediterráneo en España. Mayores detalles se pueden obtener al respecto en el reciente paper, Evaluación de la dispersión de los vertidos de salmuera para la gestión sostenible de las plantas de osmosis inversa en la costa del Pacífico Sudamericano, publicado en Marine Pollution Bulletin en 2024[45], desarrollado por investigadores de la Universidad de Playa Ancha de Valparaíso en Chile y la Universidad de Alicante en España.

En dicho paper, se hace referencia a criterios para protección de pastos marinos de alta relevancia ecológica aplicados en España correspondientes a excesos de salinidad no superiores al 6,5 % de la línea basal en el 5% de las mediciones y del 2,5 % en no más del 25 % de las observaciones.

Los resultados obtenidos en el Estudio realizado para el EIA del Proyecto arrojan las siguientes conclusiones respecto a la cobertura espacial de la pluma salina del Proyecto:

- El alcance horizontal máximo de la pluma en el campo cercano sería 11,13 metros aproximadamente generando a esta distancia un exceso de salinidad de 0,12 psu, lo que resulta un aumento de menos del 0,5 % respecto a la salinidad basal. Se espera que a 0,45 metros se tenga un exceso de salinidad del 10%, mientras que el 5% se alcanzaría a 0,94 metros de distancia desde la descarga, aproximadamente.
- El análisis del campo lejano estima que el máximo incremento de salinidad en el medio receptor tendría lugar durante la estación de invierno con 0,18 psu (menos del 0,5 % de la salinidad basal), siempre acotado a distancias de la descarga menores a 11 m.

De acuerdo a los resultados obtenidos, las características de diseño de los difusores considerados para la descarga al mar en el diseño del proyecto, sumado a la buena dinámica costera presente en el sitio, permiten que el proceso de dilución de la pluma generada por el proceso de descarga sea óptimo, dando lugar que la eventual área de impacto de la pluma salina se limite exclusivamente al entorno inmediato del punto de descarga.

Estos resultados son igualmente consistentes con los presentados en el referido paper de 2024, donde se concluye que las condiciones oceanográficas de las costas chilenas, sumado al uso de difusores, favorecen la dilución de las descargas de salmuera en los ecosistemas costeros, mostrando, incluso, que ésta es más rápida que en otras plantas del mundo, ubicadas en otras regiones como, por ejemplo, el Mar Mediterráneo o el Golfo Arábigo.

Según lo indicado en el punto anterior, la distancia a la que el aumento de salinidad en el medio receptor generado por la descarga será del 5 % respecto de la salinidad natural es inferior a 1 m (0,94 m) respecto al punto de vertido.

[45] https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0025326X24008828

Finalmente indicar que, se acuerdo a la información de línea base levantada en el EIA y sus Adendas por el Titular, en la zona proyectada para la descarga de la planta desaladora del proyecto, e inmediaciones de Isla Cima Cuadrada, no se observa la presencia de pasto marino, Zostera chilensis. En particular, los levantamientos de terreno de comunidades bentónicas intermareales y submareales realizados para el EIA (Capítulo 3.13 del EIA), que incluyen la zona prevista para la descarga de salmuera, no identificaron la existencia de pasto marino en dicha zona. Igualmente, ocurre con los resultados del Estudio de Praderas de Algas y Pasto Marino presentado como Anexo 3-8 en la Adenda Complementaria (Adenda 2 del del EIA), que indican la ausencia de Zostera Chilensis en las transectas del sector Isla Cima Cuadrada.

277. Observante: Melissa Verónica Martínez Méndez 5 (Observante 377)

Observación:

En cuanto a los efectos de la succión de los módulos de desalinización, cuáles fueron los modelos utilizados para determinar la potencial pérdida de peces adultos equivalentes, producida, entre otras cosas, por la pérdida de biomasa planctónica que se introduce al proceso, junto al agua de mar. En base a qué conclusiones se ubicó el área de captación. Se solicita entregar la descripción de los modelos de predicción de impacto.

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En la evaluación del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Copiaport-E el titular presentó la proyección numérica orientada a estimar la pérdida de adultos equivalentes asociados a la captación de aguas marinas, debido a la operación de los módulos de desalinización. Es así, como en el Anexo 7-1 de la Adenda I, el Titular presentó el Informe Técnico "Estimación de la Pérdida de Adultos Equivalentes Asociados a la Captación de Aguas Marinas", cuya metodología utilizada incorporó las directrices descritas en el Proyecto FIPA N°2016-53-A: "Implementación de la Metodológica de Estimación del Impacto por Succión de Recursos Hidrobiológicos para Proyectos Sometidos al SEIA" y los requisitos para la implementación del Modelo Demográfico AEL.

Además, el estudio consideró los reglamentos y estandarización a nivel internacional de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (US-EPA), donde se definieron los procedimientos que permitieron estimar y valorar la pérdida de ejemplares adultos equivalentes para aquellos proyectos que utilizan grandes cantidades de agua de mar para sus procesos industriales.

A nivel mundial la cuantificación del impacto por succión se ha traducido en la generación de dos tipos de enfoques de modelamiento cuantitativo para dar respuesta a esta problemática: (a) Modelos demográficos, tales como Pérdida de Adultos Equivalentes (AEL), y Fecundidad pérdida (FH) y (b) Modelo de Mortalidad Condicional (ETM), ver mayores detalles en Steinbeck et al., 2013[46].

En el estudio presentado en el Anexo 7-1 de la Adenda I, el Modelo utilizado para la estimación de la pérdida de adultos equivalentes por efecto de la operación del sistema de captación pasivo de agua

[46] Steinbeck JR., J. Hedgepeth, P. Raimondi, G. Cailliet & D.L Mayer. (2013). Assessing power plant cooling water intake system entrainment impacts. 104 pp. California Energy Commission.

de mar del proyecto Copiaport-E, fue el Modelo demográfico AEL propuesto por Goodyear (1978), modelo que considera el número estimado de larvas y juveniles succionados para estimar el número de peces adultos que se presumen perdidos para la población. Es un modelo que requiere de muestreo biológico de organismo succionados e incorpora datos de la historia de vida de las especies. El mencionado informe técnico (presentado en el Anexo 7-1 de la Adenda) incorporó la proyección de la Pérdida de adulto equivalente calculada mediante el modelo AEL (Adult Equivalent Loss). Cabe señalar que para la determinación de las especies comerciales que se utilizaron en el análisis de las pérdidas de adultos equivalentes, se consideró como fuente principal lo detallado en el Anuario Estadística de Pesca del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (SERNAPESCA). Este Modelo fue aplicado para las 2 especies seleccionadas, la anchoveta Engraulis ringens y la sardina española Sardinops sagax. La información para alimentar el Modelo para ambas especies fue obtenida a partir de la literatura científica disponible, los resultados de la caracterización de las comunidades planctónicas e ictioplancton obtenidos de las campañas de monitoreo efectuadas durante el Estudio de línea de base del Proyecto (campaña realizada en invierno del año 2019 y verano del año 2020), además de toda la información requerida de ingeniería en el diseño del sistema de captación de agua de mar (características del diseño hidráulico y estructural), extraídas desde el documento de Ingeniería del Proyecto "O1716-110-MABMD-001".

Es importante señalar, que el Modelo AEL incorpora los siguientes supuestos:

(1) Utiliza estimados de abundancia de organismos en riesgo de succión para proyectar las pérdidas equivalentes de organismos adultos basándose en una sobrevivencia específica por estadio y a la edad de reclutamiento (Goodyear 1978).

(2) Otros supuestos del Modelo AEL que derivan del uso de datos de sobrevivencia desde la succión hasta el reclutamiento a la pesquería implican lo siguiente:

- Los valores publicados de parámetros de historia de vida son representativos de la población de peces en los años y localizaciones para el estudio específico.
- Si los valores de sobrevivencia de la literatura están limitados a una única observación, estos valores se suponen constantes en el tiempo o representativos de una sobrevivencia promedio.
- Las tasas de sobrevivencia utilizadas en los cálculos son representativas y constantes para el estadio de vida de la larva o pez en los cálculos.
- El tamaño del stock no afecta la sobrevivencia o la tasa de mortalidad por succión (no hay denso dependencia).

(3) En algunos casos, la tasa de sobrevivencia estimada para una especie similar es utilizada. Si es que la sobrevivencia de una especie debe ser sustituida por la de otra similar, entonces existe un supuesto adicional, donde los valores de sobrevivencia para las dos especies son las mismas.

(4) Para especies de peces donde la data de sobrevivencia es inexistente, la sobrevivencia esperada debería ser estimada utilizando la fecundidad combinada con data de sobrevivencia de juveniles y adultos. Esta aproximación requiere el siguiente supuesto adicional: Que la población de peces es estacionaria en tamaño, de modo que cada hembra adulta contribuye con dos nuevos descendientes a la población de adultos durante su ciclo de vida.

Mayores detalles del Modelo demográfico AEL son presentados en la sección 6.1.3 y 6.1.4 del Informe Técnico "Estimación de la Pérdida de Adultos Equivalentes Asociados a la Captación de Aguas Marinas" presentado en el Anexo 7-1 de la Adenda I del Estudio de Impacto Ambiental.

Finalmente, respecto a lo consultado sobre ¿En base a qué conclusiones se ubicó el área de captación?, cabe señalar que, la ubicación de la tubería de captación pasiva de agua de mar se basó más bien en consideraciones de ingeniería y la interacción de ésta con las condiciones hidrodinámicas y topográficas propias del medio, que permitirán una captación a -19 mNRS mediante un sistema gravitacional de toma de agua.

En el sector proyectado para la captación de agua de mar, las corrientes tienen una alta influencia de la circulación costera, que gatilla la acción combinada del viento, marea y oleaje. Es importante señalar que la ubicación de la tubería de captación se relacionó directamente con la ubicación de la tubería de descarga del efluente, para esta última, las variables a considerar para su ubicación también fueron las condiciones hidrodinámicas y topográficas del sector, propiedades del medio, que de manera integral propician altas características energéticas, que en conjunto al diseño de los difusores considerados en la descripción del proyecto favorecen la capacidad de dilución de la descarga del efluente salino.

278. Observante: Melissa Verónica Martínez Méndez 6 (Observante 378)

Observación:

Cuáles son las estrategias de monitoreo acorde a la realidad local (nombrar estudios y otras líneas base realizadas) que fueron utilizadas con un fin más predictivo/proactivo frente a los potenciales impacto que originara la desalinizadora.

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación a lo consultado por el observante, es relevante señalar, que cada sector tiene características oceanográficas y biológicas propias. Razón por la cual, tanto el sector que se proyecta para la captación del agua de mar, como el sector que se proyecta para la descarga del efluente salino producto de la operación de los módulos de desalinización, fueron caracterizados, evaluando variables oceanográficas (ver campañas de línea de base de oceanografía y Línea de base de Medio Marino presentadas en el Anexo 3.8 y 3.13 respectivamente, ambas, realizadas durante invierno del año 2019 y verano del año 2020).

Respecto a los antecedentes considerados para evaluar el potencial impacto respecto a la operación del sistema de captación pasivo de agua de mar necesarios para la operación de los módulos de desalinización del proyecto CopiaPort-E, se consideraron principalmente los resultados de la Modelación de la determinación numérica del área efectiva sobre la que el sistema de captación, podría arrastrar comunidades planctónicas en las inmediaciones del punto de captación, durante la fase operativa de los módulos de desalinización (estudio que fue presentado en el Anexo 4.7 del EIA. La modelación logró definir un área potencial máxima, en términos porcentuales, de captación, cuyas dimensiones aproximadas fueron de 940 m2 ; no obstante, es relevante señalar que dicha área no corresponde solo a los efectos propios del sistema de captación, sino mayoritariamente a un área en la que el plancton disponible es susceptible a ser captados por la advección hidrodinámica que lo impulsa a dicho sistema. Se simuló un total de 3 radios concéntricos (1 m, 7 m y 15 m), representando la fuente disponible de plancton, desde el borde exterior del sistema de captación; el máximo porcentaje de captación de plancton obtenido para 1,0 metro fue de 13,17% (en invierno); para 7,0

metros fue de 7,74% (en verano) y para 15,0 metros fue de 6,01% (en verano). Los efectos del sistema de captación adquirieron una mayor relevancia en distancias próximas (1,0 metro), posterior a esto, el porcentaje captado de plancton disminuyó gradualmente al punto que la tasa de mortalidad por ingreso al sistema fue menor que la tasa de mortalidad natural de los organismos.

Por su parte, en el Anexo 7-1 de la Adenda I, el Titular presentó el Informe Técnico "Estimación de la Pérdida de Adultos Equivalentes Asociados a la Captación de Aguas Marinas", cuya metodología utilizada incorporó las directrices descritas en el Proyecto FIPA N°2016-53-A: "Implementación de la Metodológica de Estimación del Impacto por Succión de Recursos Hidrobiológicos para Proyectos Sometidos al SEIA", además de considerar los reglamentos y estandarización a nivel internacional de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (US-EPA). En dicha modelación el modelo utilizado para la estimación de la pérdida de adultos equivalentes por efecto de la operación del sistema de captación pasivo de agua de mar del proyecto Copiaport-E, fue el Modelo demográfico AEL. Resultados que permitieron simular, bajo el escenario más desfavorable, una baja pérdida de adultos equivalentes de anchoveta Engraulis ringens y sardina española Sardinops sagax, arrojando una perdida máxima de 0,004% y de 0,082% respectivamente, en relación a la cuota anual de pesca artesanal establecidas por la SUBPESCA para la Región de Atacama (como referencia, en la fecha en que se realizó en análisis – febrero del año 2022).

En el análisis del potencial impacto que podría causar la descarga del efluente salino en la alteración de la calidad físico-química del agua de mar producto de la operación de los módulos de desalinización, la predicción del impacto (IOF-02 etapa de operación) se basó principalmente en los resultados del "Modelo de vertido de Salmuera" presentado en el Anexo 4.4 del EIA, donde se cuantificó el exceso de salinidad del efluente, y la interacción del vertimiento del efluente salino con el cuerpo receptor. Este estudio analizó la modelación numérica de la hidrodinámica base para análisis, la modelación del campo cercano (para determinar qué sucedería en las cercanías del punto de descarga) y la modelación del campo lejano del efluente salino (para estimar la cobertura espacial que tendrá la pluma salina). Finalmente, la modelación numérica de la pluma salina proveniente desde los módulos de desalinización en cuestión consideró el modelamiento acoplado del campo cercano y campo lejano, mediante la utilización conjunta de información de terreno y herramientas para la simulación.

Tal como mencionamos anteriormente, cada sector presenta características hidrodinámicas propias y singulares, por lo que el Modelo de vertido de salmuera consideró datos batimétricos del sector, datos del comportamiento de mareas, vientos, oleaje, corrientes, temperatura y salinidad del mar, entre otras variables. Estos datos que alimentaron la modelación fueron levantados durante las campañas de Línea de base de Oceanografía realizadas en invierno del año 2019 y verano del año 2020, en estaciones de monitoreo ubicadas en el sector proyectado para la descarga del efluente salino (presentadas en Capítulo 3.8 del EIA).

Los resultados de la modelación del efluente salino exhiben que las condiciones hidrodinámicas del sector de descarga presentaron altas características energéticas, lo que permite inferir que la capacidad de dilución natural del medio resultaría favorable ante la descarga del efluente salino. Los cambios de salinidad esperados en el medio, debido a la operación de los módulos de desalinización del Proyecto no superarían los 0,18 psu en el mayor de los casos, e independiente de la estación del año. Este exceso salino estaría principalmente acotado a las inmediaciones del vertimiento del efluente salino, siendo ese sector el receptor de las mayores concentraciones de salinidad.

Para evaluar los efectos del estudio de la modelación, se consideró la recomendación internacional Australian and New Zealand Guidelines for Fresh and Marine Water Quality 1992 (ANZECC,

1992[47]), que recomienda un aumento máximo del 5% de la salinidad natural del medio, por efectos de la descarga del agua de rechazo proveniente desde los módulos de desalinización. Los resultados el exceso de salinidad evidenciados de la modelación resultante (0,18 psu en el mayor de los casos) equivaldría a aproximadamente un 0,51% de incremento, lo que se encontraría muy por debajo del límite del 5% recomendado por ANZECC en 1992. El alcance de la pluma salina estaría acotada a las inmediaciones del sector norte de la Isla Cima Cuadrada, con un alcance máximo de 700 metros, (~0,01 p.s.u) y solo 150 m para incrementos sobre 0,05 p.s.u. (a pesar de que los alcances se presentan con excesos despreciables de salinidad).

Complementando cuantitativamente las referencias de los excesos despreciables de salinidad en las inmediaciones de la Isla Cima Cuadrada, se expone en el cuadro siguiente los excesos de salinidad esperados en las plumas salinas cuyo alcance coincide con el sector norte y sur de la AMERB Pajonales.

Cuadro. Excesos de salinidad (% promedio y % máximo) en las plumas salinas con alcance en AMERB Pajonales, en distintas estaciones del año.

Pluma	AMERBs Norte de la Descarga	AMERBs Sur de la Descarga
Promedio Verano	0,0003%	0,0002%
Máximo Verano	0,008%	0,018%
Promedio Otoño	0,0003%	0,004%
Máximo Otoño	0,006%	0,022%
Promedio Invierno	0,00061%	0,00049%
Máximo Invierno	0,0086%	0,020%
Promedio Primavera	0,0007%	0,0003%
Máximo Primavera	0,010%	0,012%
Promedio Año Completo	0,0004%	0,0002%

Fuente: Ecotecnos, 2025.

En adición a lo anterior señalado, en la presente Adenda excepcional, el Titular presenta el estudio "Efectos de la utilización de hipoclorito en las aguas marinas del Proyecto Copiaport-E", en el cual se analizaron los efectos ambientales que generaría la incorporación de soluciones de hipoclorito de sodio como antifouling en los módulos de desalinización del Proyecto Copiaport-e. El estudio confirma que la cloración de agua de mar produce oxidantes residuales totales (ORT), los cuales son lábiles y volátiles, por lo que son eliminados rápidamente una vez que el agua deja el circuito, limitando su toxicidad en el medioambiente. También, se concluye que la formación de subproductos de la cloración como los Trihalometanos, cuyo origen es a partir de las reacciones del cloro con la materia orgánica natural presente en el agua de mar, desaparecerán rápidamente del medio marino superficial; lo anterior, en consideración que la estimación realizada solo tiene presente los efectos o comportamiento de la cinética química, y no consideró los efectos de la dilución y la mezcla turbulenta, que hacen la cinética del proceso aún más rápida.

Es importante señalar, que, en la fase de operación de los módulos de desalinización, el efluente salino previo a ser descargado al medio marino cumplirá con los parámetros normados según el D.S. Nº 90/2000. Además, es importante mencionar que la caracterización del efluente a ser descargado será

[47] ANZECC (1992): Australian water quality guidelines for fresh and marine waters. National Water Quality Management Strategy Paper No 4, Australian and New Zealand Environment and Conservation Council, Canberra.

complementada con las mediciones de los monitoreos de autocontrol mensuales que serán definidos por la Superintendencia de Medio Ambiente. A lo anterior, se suma que el Plan de Vigilancia Ambiental del Proyecto considera un muestreo semestral de la caracterización físico- química de la columna de agua (incluyendo medición de trihalometanos) y sedimentos en estaciones definidas en el lugar proyecto para la descarga del efluente salino. Esta caracterización además considera 2 estaciones de monitoreo ubicadas en las inmediaciones del punto de descarga (al norte y sur del punto de descarga), cuya medición con CTDO (Medidor de temperatura, salinidad y oxígeno disuelto) se realizará durante 15 días continuos.

Además de lo anterior, es importante considerar que los módulos de desalinización incorporarán un sistema de medición en línea de salinidad, en el agua de mar de entrada y de descarga, lo que permitirá realizar un seguimiento a los excesos de salinidad generados por la descarga del efluente salino.

279. Observante: Melissa Verónica Martínez Méndez 7 (Observante 379)

Observación:

En el Capítulo 9: PLAN DE PREVENCIÓN DE CONTINGENCIAS Y EMERGENCIAS RIESGO O CONTINGENCIA, se definen las siguientes acciones o medidas a implementar en caso de "Rotura de tubería con hipoclorito sódico al interior del inmisario"

a) **Cierre de la válvula de inyección de hipoclorito sódico, en el área de la sentina.**
b) **Mantención de la operación del sistema de bombas de la sentina por un período de al menos 6 horas para captar la totalidad del agua de mar que se encuentra al interior del emisario para minimizar la caída de hipoclorito sódico al mar.**
c) **Detención de la Planta Desalinizadora.**
d) **Investigación interna para determinar causas e implementar acciones correctivas y preventivas.**
e) **Retiro de la cañería y reemplazo de esta con las mejoras que se detecten de la investigación anterior.**
f) **Monitoreo de la calidad del agua de mar en el sector de las torres de captación, en un plazo máximo de una semana una vez ocurrido el accidente y 2 muestreos posteriores a los 15 y 30 días posteriores objeto de verificar que no existen alteraciones en la calidad de agua de mar.**
g) **Se dará por superada la contingencia/emergencia en la medida que no existan variaciones superiores al 5% a la calidad de agua de la línea de base.**

Al respecto se solicita definir e informar:

- **¿Cuáles son las herramientas que se utilizarán para monitorear el efecto de la pluma salina en el mar?**
- **¿Cuáles son los parámetros de salinidad máximos y qué acciones se tomarán en caso de que la descarga los supere?**
- **¿Cuál es el plan de prevención y contingencia de emergencias? Se solicita dar a conocer el plan detallado con protocolos, responsables, pasos y acciones a seguir.**
- **¿Cuáles son las acciones destinadas a mitigar el impacto de la salmuera derramada en la zona?**

Se solicita la descripción del plan de seguimiento y medidas de compensación.

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En primer lugar, hacer referencia a que no se encuentra la relación entre las acciones o medidas que se refieren en la observación, relativas a las acciones o medidas propuestas en el Plan de Contingencias y Emergencias propuesto por el Titular en caso de "Rotura de tubería con hipoclorito sódico al interior del inmisario", y los aspectos que posteriormente la propia observación solicita definir e informar. Lo anterior, debido a que las medidas propuestas a las que hace referencia la observación son relativas una emergencia o contingencia en el sistema de inyección de hipoclorito sódico en el inmisario o tubería de captación de agua de mar, que pudiera eventualmente ocasionar un derrame de dicho producto químico al mar, lo que no tiene conexión con los aspectos que se solicitan aclarar e informar, que son relativos a la descarga de salmuera, la que tiene ocurre por una tubería de descarga que es diferente a la de captación y que no presenta vinculación con el sistema de inyección de hipoclorito.

No obstante, lo anterior, a continuación, se da respuesta a cada uno de los aspectos solicitados en la observación.

- **¿Cuáles son las herramientas que se utilizarán para monitorear el efecto de la pluma salina en el mar?**

En primer lugar, cabe indicar que en el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del proyecto y sus Adendas se ha entregado información detallada respecto a las características de la descarga de salmuera al mar y la evaluación de su potencial impacto sobre el medio receptor.

El área de potencial impacto de la pluma salina ha sido determinada en el estudio presentado en el Anexo 4.4 del EIA. Este Anexo se corresponde con el modelo de vertido de la salmuera e incluye los resultados de la modelación numérica de la dispersión de la pluma salina debido al funcionamiento de los módulos de desalinización del Proyecto. Dichos resultados, se han obtenido a partir de la implementación de diversas herramientas de simulación, las que, en su conjunto, son capaces de representar de manera adecuada el proceso de incorporación del fluido con exceso de sal al medio marino.

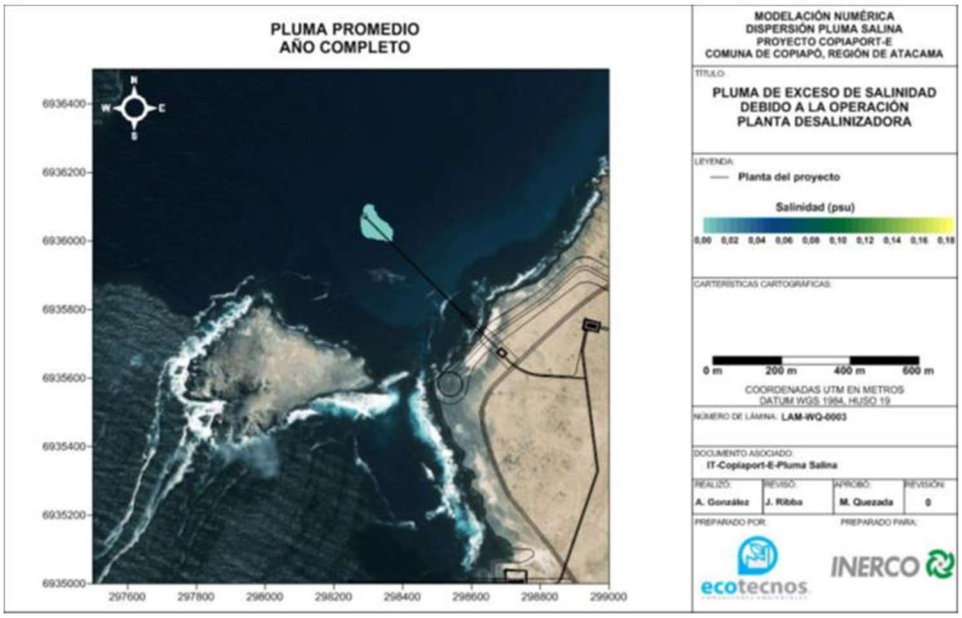
Los resultados obtenidos en este Estudio arrojan las siguientes conclusiones respecto a la cobertura espacial de la pluma salina:

- El alcance horizontal máximo de la pluma en el campo cercano sería 11,13 metros aproximadamente generando a esta distancia un exceso de salinidad de 0,12 psu, lo que resulta un aumento de menos del 0,5 % respecto a la salinidad basal. Se espera que a 0,45 metros se tenga un exceso de salinidad del 10%, mientras que el 5% se alcanzaría a 0,94 metros de distancia desde la descarga, aproximadamente.
- El análisis del campo lejano estima que el máximo incremento de salinidad en el medio receptor tendría lugar durante la estación de invierno con 0,18 psu (menos del 0,5 % de la salinidad basal), siempre acotado a distancias de la descarga menores a 11 m.

- Se obtuvo para la pluma promedio en el análisis de campo lejano, un alcance máximo de 100 m (exceso ~0,01 psu), mientras que la pluma máxima, presentó un alcance de 700 m, aproximadamente (~0,01 psu) y solo 150 m para incrementos sobre 0,05 psu.

La figura siguiente, extraída del Anexo 4-4 del EIA, ejemplifica los resultados obtenidos y como los excesos de salinidad generados por la descarga son muy poco significativos en magnitud y superficie. Esta Figura muestra el alcance hasta donde la descarga salina puede generar excesos de salinidad en el medio de 0,01 psu respecto a los valores basales de salinidad del agua de mar que son de aproximadamente 35 psu.

Figura. Pluma de Condición Media y Máximo Exceso de Salinidad. Año Completo



Fuente: Anexo 4-4. Modelo Vertido de Salmuera. Estudio de Impacto Ambiental Proyecto Copiaport-E

De acuerdo a los resultados obtenidos, las características de diseño de los difusores considerados para la descarga al mar en el diseño del proyecto, sumado a la buena dinámica costera presente en el sitio, permiten que el proceso de dilución de la pluma generada por el proceso de descarga sea óptimo, dando lugar que la eventual área de impacto de la pluma salina se limite exclusivamente al entorno inmediato

del punto de descarga, por lo que no espera la generación de efectos sobre el medio marino por la descarga de salmuera.

Adicionalmente a lo anterior, el proyecto propone implementar un Plan de Vigilancia Ambiental para el medio marino (actualización en Anexo 10.1 de Adenda Excepcional del EIA) para llevar a cabo el seguimiento de los parámetros ambientales (incluido el monitoreo de la salinidad) durante la fase de operación en el entorno de la zona descarga de salmuera.

Este Plan de Vigilancia constituye la herramienta adecuada de monitoreo y seguimiento para confirmar que no se generan efectos por la pluma salina en el medio receptor durante la fase de operación del proyecto. Para ello, el Plan contempla el seguimiento periódico de los siguientes componentes ambientales en la zona de descarga y su entorno (mayores detalles en Anexo 10.1 Plan de Vigilancia Ambiental del EIA):

Columna de agua (incluyendo entre otros parámetros la salinidad)
Sedimentos submareales.
Comunidades bentónicas submareales de fondo blando.
Comunidades de fitoplancton, zooplancton e ictioplancton
Comunidades Bentónicas Intermareales de Fondo Duros
Comunidades Bentónicas Submareal de Fondo Duros
Avistamiento de Aves, Mamíferos y Reptiles Marinos

La Figura siguiente, extraída del Plan de Vigilancia Ambiental del medio marino del EIA, ilustra la propuesta de puntos de monitoreo ambiental para varios de los componentes ambientales en la zona descarga de salmuera y su entorno durante la fase de operación del Proyecto.

Figura . Localización de las estaciones de seguimiento de la columna de agua, sedimentos submareales, comunidades macrobentónicas submareales de fondos blandos, comunidades fitoplanctónicas y comunidades zooplanctónicas e ictioplanctónicas. Sector Obras Marítimas Módulos Desalinización, Cercanía Isla Cima Cuadrada. Proyecto"Copiaport-E". Fase de Operación.



Fuente: Anexo 10-1. Plan de Vigilancia Ambiental medio marino. EIA Copiaport-E

- **¿Cuáles son los parámetros de salinidad máximos y qué acciones se tomarán en caso de que la descarga los supere?**

De acuerdo a lo informado en el Estudio de Impacto Ambiental (PAS 115 y Anexo 4.4 del EIA), la salinidad esperada para la descarga es de 69,23 psu (69.230 mg/l), valor que corresponde a un exceso del 100% del valor basal medido en el medio receptor. Este es un valor conservador ya que, considerando que del 100 % del agua de mar que se capta el 50 % se convierte en agua desalada y el otro 50 % se descarga como salmuera, asume que todas las sales que ingresan con el agua de mar son devueltas con la salmuera como si el sistema de desalación tuviera eficiencia de 100 % de separación de sales.

Considerando que el proceso de desalación no agrega sales adicionales a las que ingresan con el agua de mar, la única posibilidad de que se excediera el valor de salinidad indicado en el párrafo anterior; sería que el rendimiento de producción de agua desalada del sistema fuera mayor al 50 % manteniendo la eficiencia de separación en el 100 %. Es decir, que la misma cantidad másica total de sales que ingresa al sistema con el agua de mar retorne en un caudal de descarga menor al 50 % del caudal de agua de mar que ingresa. Esta circunstancia no es factible que ocurra, pues el sistema especificado para el proyecto está diseñado para un rendimiento de producción de agua desalada que no supera el 50 %.

- **¿Cuál es el plan de prevención y contingencia de emergencias? Se solicita dar a conocer el plan detallado con protocolos, responsables, pasos y acciones a seguir**.

El Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias del Proyecto ha sido presentado íntegramente como parte del EIA (Capítulo 8 del EIA y actualizado en su Adenda 1). El fin de este Plan es identificar las situaciones de riesgo o contingencia que pueden afectar el medio ambiente o a la población y describir las acciones o medidas a implementar para evitar que éstas se produzcan o minimizar la probabilidad de ocurrencia.

Este Plan incluye:

- La identificación de las posibles situaciones de riesgo que puedan afectar al medio ambiente y a la población durante cada una de las fases del Proyecto.
- La definición de las acciones y medidas que permitan prevenir accidentes y/o situaciones de riesgo y medidas que permitan mitigar consecuencias con potencial de causar daños.
- Los protocolos y procedimientos de actuación a seguir ante posibles emergencias, considerando:
    - Descripción de los medios de protección para combatir las emergencias.
    - Estructura organizativa de respuesta en caso de emergencia, indicando los responsables y sus funciones.
    - Procedimientos de actuación para cada uno de los escenarios de accidentes identificados.
    - Mantención del plan de emergencias.
    - Plan de capacitación y entrenamiento.
    - Primeros auxilios,

¿Cuáles son las acciones destinadas a mitigar el impacto de la salmuera derramada en la zona?

Tal y como se han indicado anteriormente, de acuerdo a los resultados obtenidos en los estudios realizados y la evaluación de impacto ambiental respecto a la dilución de la descarga de salmuera en el medio marino, las características de diseño de los difusores considerados para la descarga al mar en el diseño del proyecto, sumado a la buena dinámica costera presente en el sitio, permiten que el proceso de dilución de la pluma generada por el proceso de descarga sea óptimo, dando lugar que el eventual área de impacto de la pluma salina se limite exclusivamente al entorno inmediato del punto de descarga, por lo que no espera la generación de efectos sobre el medio marino por la descarga de salmuera.

En consideración de lo anterior, no ha sido necesario definir medidas de mitigación relativas a dicho impacto, adicionales al hecho mencionado de que el diseño del proyecto considera difusores para la descarga al mar de salmuera que facilitan su rápida dilución con las aguas receptoras.

- **Se solicita la descripción del plan de seguimiento y medidas de compensación.**

Como ya ha indicado anteriormente, el proyecto ha definido un Plan de Vigilancia Ambiental para el medio marino (actualización en Anexo 10.1 de Adenda Excepcional del EIA) que permite el seguimiento de los parámetros ambientales (incluido el monitoreo de la salinidad) durante la fase de operación en el entorno de la zona descarga de salmuera.

Este Plan considera el seguimiento periódico de los siguientes componentes ambientales en la zona de descarga y su entorno (mayores detalles en Anexo 10.1 Plan de Vigilancia Ambiental del EIA):

- Columna de agua **(incluyendo entre otros parámetros la salinidad)**
- Sedimentos submareales.
- Comunidades bentónicas submareales de fondo blando.
- Comunidades de fitoplancton, zooplancton e ictioplancton
- Comunidades Bentónicas Intermareales de Fondo Duros
- Comunidades Bentónicas Submareal de Fondo Duros
- Avistamiento de Aves, Mamíferos y Reptiles Marinos

Por la circunstancia ya descrita en el punto anterior, relativa a que los estudios desarrollados concluyen que no se espera la generación de efectos sobre el medio marino por la descarga de salmuera, no ha sido necesario definir medidas compensación relativas a dichos efectos.

280. Observante: Melissa Verónica Martínez Méndez 8 (Observante 380)

Observación:

Se solicita al Titular realizar línea base de invertebrados presentes en el Área de Influencia y presentar las medidas de mitigación, reparación y compensación acordes a la magnitud del impacto producido.

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado y con el objetivo de complementar la información sobre la presencia y actividad de especies de invertebrados terrestres a través del Área de Influencia del Proyecto, es que incluye en el Apéndice 13.4 del Adenda Excepcional , un estudio denominado como Caracterización de Entomofauna de la Región de Atacama, en la cual se aborda las singularidades de las especies de entomofauna que presentan distribución a través del desierto de Atacama, la cual presenta condiciones ambientales extremas que han impulsado la evolución de una entomofauna altamente especializada. En este, se pone especial atención a las especies que presentan Categorías de Conservación Vigentes (RCES), y que presentan distribución y tipos de hábitats que se pueden encontrar a través del Área de Influencia del Proyecto. El listado considera una total de quince (15) especies, las que se detallan en el cuadro siguiente.

Cuadro.- Especies de entomofauna presentes en la Región de Atacama

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ENDEMISMO	CATEGORÍA DE CONSERVACIÓN
Ectinogonia chalyboeiventris	Balita	SI	Vulnerable (D.S. N° 44/2021 MMA)
Elasmoderus minutus	Langosta diminuta	SI	Vulnerable (D.S. N° 44/2021 MMA)
Entomochilus wilsoni	Tenebrio de Wilson	SI	Peligro Crítico (D.S. N° 44/2021 MMA)
Midacritus stuardoanus	Mosca de las arenas de Stuardo	SI	Casi Amenazada (D.S. N° 06/2017 MMA)
Midacritus wagenknechti	Mosca de las arenas de Wagenknecht	SI	Datos Insuficientes (D.S. N° 06/2017 MMA)
Mitrodetus dimidiatus	Mosca dorada de las arenas	SI	Preocupación Menor (D.S. N° 06/2017 MMA)
Mitrodetus leucotrichus	Mosca de las arenas	SI	Vulnerable (D.S. N° 06/2017 MMA)

Mitrodetus microglossa	Mosca dorada de las arenas	SI	Preocupación Menor (D.S. N° 06/2017 MMA)
Mitrodetus nanoglossa	Mosca de las arenas de trompa corta	SI	Vulnerable (D.S. N° 06/2017 MMA)
Mitrodetus vestitus	Mosca dorada de las arenas	SI	Preocupación Menor (D.S. N° 06/2017 MMA)
Nycterinus mannerheimi	Tenebrio de Mannerheim	SI	En Peligro (D.S. N° 44/ 2021 MMA)
Phyllopetalia apicalis	Matapiojo de manchas rojas	SI	Preocupación Menor (D.S. N° 06/2017 MMA)
Praocis insularis	Vaquita insular, vaquita de Guacolda	SI	Extinta (D.S. N° 44/2021 MMA)
Praocis medvedevi	-	Si	Peligro Crítico (D.S. N° 44/2021 MMA)
Scotobius planicosta	-	SI	En Peligro (D.S. N° 38/ 2015 MMA)

**Especies que presentan categorías de conservación vigente según RCES
(Reglamento de Clasificación de Especies Silvestres)
Fuente: INERCO, 2025.

281. Observante 380: Melissa Verónica Martínez Méndez 9 (Observante 381)

Observación:

En Capítulo 14 numeral 12.5 de Adenda Complementaria, se menciona que "Si por alguna eventualidad ingresara algún individuo de especies de Cetáceos, Pinnípedos, Mustélidos, Pingüinos, Otáridos y Tortugas a las áreas de afección fisiológica por ruido de las especies, se procederá, desde la embarcación a dirigir y conducir las especies fuera de esta área, zonas no afectas a fuentes de ruido". Considerando que las especies mencionadas son altamente susceptibles a la acción antrópica, se solicita al titular especificar el protocolo de "dirigir y conducir" según los distintos grupos mencionados.

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En respuesta a lo consultado por el observante, el Titular clarifica que en Adenda Excepcional entrega una actualización del "*Protocolo de Avistamiento, Espera y Rescate de Fauna Marina*" (ver respuesta a observación N°49 Adenda ciudadana extraordinaria). Lo anterior conlleva que, en la presente Adenda se descarta lo indicado en el Capítulo 14 numeral 12.5 de la Adenda Complementaria "*Si por alguna eventualidad ingresara algún individuo de especies de Cetáceos, Pinnípedos, Mustélidos, Pingüinos, Otáridos y Tortugas a las áreas de afección fisiológica por ruido de las especies, se procederá, desde la embarcación a dirigir y conducir las especies fuera de esta área, zonas no afectas a fuentes de ruido"*. Lo anterior, se elimina y actualmente no se considerará, dado que no existe una metodología para "*dirigir y conducir*" los ejemplares de los grupos mencionados, sin causar un estrés para ellos, además de no estar en línea con las acciones sugeridas por el NOAA respecto a disuadir mamíferos marinos, y a lo establecido en el Reglamento General de Observación de Mamíferos, reptiles y aves hidrobiológicas y del registro de avistamiento de cetáceos (D.S. N°38/2011).

En concordancia con lo anterior, en la presente Adenda, en la actualización del "*Protocolo de Avistamiento, Espera y Rescate de Fauna Marina*" (ver respuesta a observación N°49 del Adenda Ciudadana Extraordinaria), el Titular rectifica e indica que: "*Si por alguna eventualidad ingresara algún individuo de especies de cetáceos, pinnípedos, mustélidos, pingüinos, tortugas o aves*

zambullidoras a las áreas de afección, se procederá a activar el Protocolo de espera. Personal encargado procederá de inmediato a dar aviso para detener todo tipo de obra u acción generadora de ruido del proyecto en esa zona, y se espera hasta que el animal se retire o aleje del área de construcción de las obras del proyecto".

Sumado a lo anterior, es importante mencionar, que en dicho Protocolo, se indican acciones de seguridad y resguardo para las especies marinas mencionadas, en caso de avistamientos de éstas realizadas desde embarcaciones en mar, donde solo se procederá a la espera y no acercamiento a los animales, para lo cual se indica: "*En el caso de los avistamientos desde embarcaciones en mar, se respetará una zona de espera, donde si bien puede operar la embarcación a muy baja velocidad (menor a 3 nudos), en ningún caso se deben realizar acercamientos rápidos ni repentinos. Toda distancia de avistamiento será respetada según las distancias autorizadas por la Autoridad competente (SUBPESCA, de acuerdo con el D.S. N°38/2011), como se indica: - Una distancia mínima de entre 100 y 300 metros para cetáceos mayores, dependiendo de la especie (si existe cambio negativo en el comportamiento del animal o estrés, se debe abandonar el lugar o mantener una distancia de 200 m). - Una distancia mínima de entre 50 y 100 metros para cetáceos menores, dependiendo de la especie (si existe cambio negativo en el comportamiento del animal o estrés, se debe abandonar el lugar o mantener una distancia de 100 m). - Una distancia de 50 m para avistamiento de pingüinos, lobos marinos, chungungos y tortugas marinas, si existiese algún cambio negativo en el comportamiento del animal o estrés, se debe abandonar el lugar o mantener una distancia de 100 m.*

Se respetará en todo momento mantener una distancia prudente, siguiendo las distancias mínimas de avistamiento. Dentro de la zona de espera podrán operar como máximo una embarcación y se recomienda que éstas mantengan un rumbo paralelo al desplazamiento de los individuos, dejando siempre despejada la ruta y el paso libre para los individuos. En el caso de encuentro con algún mamífero marino durante el tránsito de la embarcación, éste no se debe perseguir ni acosar, más bien se debe reducir la velocidad de navegación respetando las distancias mínimas establecidas en el Reglamento General de Observación de Mamíferos, Reptiles y Aves Hidrobiológicas del país de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, y procurar el no interferir en la trayectoria de los animales".

282. Observante: Dayana Marisol Meza Leal (Observante 382)

Observación:

En relación con el impacto IEM - 06 Bahía Chascos es hoy en día es una importante agregación costera natural para las tortugas verde s (Chelonia Mydas). Considerando que esta especie se encuentra en peligro de extinción se entiende que cualquier cambio en su hábitat, por pequeño que sea, puede culminar en la extinción de las tortugas y la vulneración de otras especies de la zona, además de afectar los derechos humanos de las comunidades que habitan el lugar. Teniendo en cuenta la interdependencia del ecosistema terrestre y la crisis climática que hoy vivimos, se infiere que esto no afectará solo a la zona, si no que también afectará al resto del mundo, pues aumentaría la creciente acidez de los océanos producto de la desalinización, perjudicando la vida en general y aportando al alza de las temperaturas que hoy comprometen la supervivencia humana.

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con la consulta a continuación se presenta la información tenida a la vista durante la evaluación ambiental

Tortugas

En particular, respecto a las tortugas, éstas se describieron dentro del componente Ecosistemas Marinos, en el Capítulo 3.13 del EIA, Anexo 3.13.9 del EIA, y complementada en adendas según requerimiento. En el EIA se identificaron los posibles impactos sobre esta especie producto de las obras marítimas del proyecto, impactos que se mencionan a continuación:

IEM-06: Alteración del comportamiento de reptiles marinos (tortugas), producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-07: Pérdida de una proporción de pasto marino, producto de actividades asociadas a obras marítimas.

De estos impactos identificados, éstos se calificaron de magnitud "Media", es decir, impactos medios no significativos. Cabe precisar que, en base a los criterios consignados en el artículo 11 de la Ley y en los Artículos 5 al 10 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, la metodología utilizada define como impactos ambientales significativos a todos aquellos calificados como "Alto". Por ende, los posibles impactos identificados sobre tortugas producto de las actividades del proyecto, son considerados como impactos no significativos, y por ende no se proponen medidas de mitigación al respecto.

En particular, el titular en el Anexo 7.2 de esta Adenda Excepcional, relativo a la evaluación por impacto submarino ha desarrollado el análisis de los potenciales efectos fisiológicos o conductuales que las partes, acciones y obras del Proyecto en sus diferentes etapas pudieran tener sobre las tortugas. Los resultados obtenidos indican que los niveles de ruido submarino generados por el Proyecto en áreas definidas como hábitat relevantes para las tortugas son inferiores a los niveles por encima de los cuales se pueden ocasionar efectos en las tortugas, considerando los valores de referencia indicado en la bibliografía especifica en la materia.

Sin perjuicio de lo anterior, para minimizar los potenciales impactos al máximo posible sobre las tortugas, el Titular compromete acciones de manejo ambiental voluntarias, las que fueron descritas en detalle en el Anexo 12.1 Compromisos Ambientales Voluntarios de la Adenda Excepcional:

CAV-09/09.1/09.2: Compromisos relativos a seguimiento, difusión e investigación respecto a tortugas.
CAV-10/10.1: Compromisos relativos a monitoreo del estado biológico de la especie de pasto marino y a su investigación biológica y ecológica.
CAV-22: Elaboración e implementación de un Protocolo de Avistamiento, Espera y de Rescate de Fauna Marina en áreas de afección por ruido submarino.

Para la descripción completa de los Compromisos Ambientales Voluntarios (CAV) para Ecosistemas Marinos, ver Anexo 12.1 del Adenda Excepcional.

283. Observante: Melissa Verónica Martínez Méndez (Observante 383)

Observación:

En Anexo 11.1 numeral 11.3 de Adenda Complementaria, se menciona que la Predicción y Evaluación del Impacto Ambiental en Fase de Construcción, Operación y Cierre, tendrá una Significancia evaluada en "No Significativa" para el impacto "Alteración de comportamientos de reptiles marinos (tortugas) producto de actividades asociadas a obras marítimas". Considerando que la agregación de *Chelonia mydas* presentes en Bahía Chascos es la única que existe actualmente en el país, ya que el resto ha desaparecido debido a actividades antrópicas como lo es este proyecto, se le exige al titular, cambiar la evaluación a "Significativa" y tomar medidas de mitigación, reparación y compensación acordes a la magnitud del impacto producido y los lineamientos de los acuerdos internacionales para la protección de estos reptiles, a los que Chile se encuentra suscrito.

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado cabe señalar que la evaluación ambiental depende de una serie de variables y no solo de un criterio en específico, es así como la significancia del impacto se abordó a través de ellos, dando "No Significativo".

Respecto a lo mencionado por el observante *"Considerando que la agregación de Chelonia mydas presentes en Bahía Chascos es la única que existe actualmente en el país,…",* el proponente destaca que, sin aminorar en ningún caso, la importancia de la presencia de Chelonia mydas en Bahía Chasco, los antecedentes a la fecha no permiten asegurar que esta sea la única agregación costera natural de tortuga verde en Chile. En Chile continental se han descrito, al menos, 6 áreas de agregación nerítica tales como: Playa Chinchorro, Bahía Chipana, Bahía Mejillones del Sur, Caleta Constitución, Poza histórica de Antofagasta y Bahía Salado, tal como lo describe el propio estudio citado (Álvarez et al., 2022), al igual que lo mencionado por otros autores.

Es importante precisar que Bahía Chasco corresponde a un área costera de permanencia temporal para individuos de Chelonia mydas, lo cual ha sido determinado mediante campañas de monitoreo y recaptura de ejemplares (Álvarez et al., 2017). Estas zonas de alimentación forman parte de los corredores migratorios utilizados por la especie, en los cuales diferentes individuos pueden presentar diferentes tiempos de permanencia durante sus desplazamientos (Guerra -Correa & Guerra- Castro 2023, Observación N°3.4 Adenda Complementaria).

En el caso específico de Bahía Chasco, los antecedentes de captura y recaptura sugieren ingresos y egresos recurrentes de ejemplares de Chelonia mydas, cuya permanencia en la bahía es variable y particular para cada individuo, pudiendo extenderse desde algunos meses hasta varios años, sin que ello implique una estadía continua o permanente en el tiempo (Informe Qarapara al Alcalde de la Ilustre Municipalidad de Copiapó, noviembre de 2020).

Sin perjuicio de lo anterior, para minimizar los potenciales impactos al máximo posible sobre las tortugas, el Titular compromete acciones de manejo ambiental voluntarias, las que fueron descritas en detalle en el Anexo 12.1 Compromisos Ambientales Voluntarios del Adenda Excepcional, estos son:

CAV-09/09.1/09.2: Compromisos relativos a seguimiento, difusión e investigación respecto a tortugas.
CAV-10/10.1: Compromisos relativos a monitoreo del estado biológico de la especie de pasto marino y a su investigación biológica y ecológica.
CAV-22: Elaboración e implementación de un Protocolo de Avistamiento, Espera y de Rescate de Fauna Marina en áreas de afección por ruido submarino.

284. Observante: Javiera Antonia Delgado Hernández 1 (Observante 384)

Observación:

En la consulta ciudadana anterior se presentó lo siguiente: "es importante destacar que, desde un tiempo a la fecha, la zona de bahía chascos es un punto importante y estratégico para la liberación de tortugas marinas provenientes de los diferentes CEREFAS a nivel nacional, donde especies como tortuga verde (Chelonia mydas) y tortuga Olivácea (Lepidochelys olivacea) son las principales especies liberadas en este lugar después de cumplir su rehabilitación. Al ser especies en categorías de conservación, ¿Cómo se solapará este tipo de actividad con el funcionamiento del puerto?" La pregunta no fue respondida, ya que solo se presentan los resultados de SEARCH que indican que las tortugas que ellos monitorean prefieren playa La Hedionda como hábitat, lo cual no quiere decir que las tortugas liberadas sigan el mismo patrón, más si corresponden a otra especie fuera de Chelonia mydas.

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con la consulta sobre el uso de Bahía Chascos como un punto estratégico para la liberación de tortugas marinas rehabilitadas, el Titular considera que esta práctica no debería proponerse en este sector por las siguientes razones.

En primer lugar, la tortuga olivácea (Lepidochelys olivacea) es una especie de distribución epipelágica en Chile, lo que significa que habita principalmente en aguas oceánicas y no en áreas costeras como lo hace la tortuga verde (Chelonia mydas). Por otra parte, su alimentación es carnívora, basada en crustáceos y peces, lo que hace que un ambiente predominantemente herbívoro, como Bahía Chascos, no sea un sitio óptimo ni seguro para su liberación.

Otra razón sería una posible exposición de Chelonia mydas a contaminantes ambientales. Si bien Bahía Chascos presenta condiciones adecuadas para la tortuga verde (Chelonia mydas) en cuanto a hábitat, existen estudios previos realizados por ONG Qarapara que sugieren una posible exposición a metales pesados en la zona. Sin embargo, de acuerdo con los antecedentes recopilados por SEARCH Ltda., los valores reportados de metales en tortugas de Bahía Chascos no son los más altos a nivel

mundial y están dentro de los rangos observados en distintas latitudes. Adicionalmente, los datos de seguimiento satelital (ver Anexo 4.7 de la Adenda "Estudio de monitoreo satelital de tortugas") muestran que uno de los ejemplares monitoreados realizó desplazamientos hacia las costas de Chañaral y Huasco, áreas ampliamente documentadas en la literatura como zonas de alta contaminación por metales pesados, lo que sugiere que la exposición a estos contaminantes no se limita exclusivamente a Bahía Chascos.

285. Observante: Javiera Antonia Delgado Hernández 2 (Observante 385)

Observación:

Se solicita al Titular realizar los estudios ecológicos de las praderas de Zostera chilensis en una fecha de mayor abundancia, como en primavera, considerando la pérdida de biodiversidad y fragmentación del hábitat. Sumada a ello la situación de riesgo de remoción en masa en o adyacente al proyecto, ¿El proyecto puede verse afectado por eutrofización o afloramientos algales masivos?

Bajo la situación de riesgo de remoción en masa en o adyacente al proyecto, ¿la remoción de vegetación o algas puede incrementar este riesgo? ¿La bahía puede verse afectada por eutrofización o afloramientos algales masivos?

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo solicitado respecto a los estudios de praderas de Zostera chilensis se señala que durante la evaluación del presente proyecto se han realizado varias campañas en diversas fechas, con el fin de tener registros representativos de distintas estaciones. Las fechas de los estudios de cobertura y biomasa de pasto marino existente en Bahía Chasco son:

- 05 al 08 de enero 2019.
- 28 al 30 de agosto 2019.
- 15 al 16 de enero 2020.
- 17 al 31 de mayo 2023.
- 19 de junio al 19 de julio 2024.

En particular, los resultados del estudio efectuado entre el 19 de junio y 19 de julio del año 2024, donde el proponente realizó una reevaluación de stock directa de las macroalgas huirales Lessonia trabeculata (huiro palo) y Macrocystis pyrifera (huiro flotador), y de la especie Zostera chilensis (pasto marino) se encuentran descritos en la Respuesta 7.9 del Adenda Excepcional.

En relación a la posibilidad de eutrofización o afloramientos algales masivos debido al riesgo de remoción en masa en o adyacente al proyecto, el titular desea aclarar que no se espera que las actividades del proyecto generen eventos de remoción en masa dentro del cuerpo de agua. La remoción en masa se define como un proceso geológico en el que grandes volúmenes de suelo, rocas o sedimentos se desplazan bajo la influencia de la gravedad.

En cuanto a remociones en masa en tierra, el titular destaca que el proyecto seguirá altos estándares de construcción para garantizar la estabilidad de las estructuras y del entorno, minimizando los riesgos geotécnicos y asegurando que no se generen este tipo de eventos. Respecto a posibles remociones en masa dentro del cuerpo de agua, las actividades planificadas en la fase de construcción, como el hincado de pilotes para el terminal de graneles y el muelle de lanzamiento, no presentarán condiciones que puedan desencadenar remociones en masa. En el caso específico del dragado, si bien este proceso implica un desprendimiento controlado del lecho marino, su impacto será espacialmente acotado mediante el uso de una cortina antiturbidez y temporalmente limitado, ya que la actividad tendrá una duración de 4 meses.

En cuanto a afloramientos algales masivos debido al riesgo de remoción en masa en o adyacente al proyecto, de momento, no hay consenso respecto a si la remoción en masa de sedimentos marinos propende a generar un proceso de eutrofización. Por una parte, hay estudios que sugieren que los sedimentos con alto contenido de carbono inorgánico no tienen un efecto enriquecedor suficiente como para desencadenar una floración algal nociva (Schallenberg & Burns 2004), entre otras causas, debido al efecto compensatorio que tiene el aumento del material particulado en la penetración de la luz en la columna de agua (limitando la productividad primaria; Ogilvie & Mitchell 1998). Otras investigaciones, en cambio, señalan que los sedimentos ricos en compuestos fosfatados o nitrogenados, especialmente aquellos asociados a actividades antropogénicas, pueden estimular la proliferación de fitoplancton o dar lugar a un proceso de eutrofización (Lagus et al. 2007, Sedyaaw et al. 2024), aunque, en general, en periodos de corta duración. El presente proyecto contempla un Plan de Vigilancia Ambiental para el Medio Marino, cuyo principal objetivo es realizar un seguimiento continuo de las condiciones ambientales antes del inicio de la construcción y durante las fases de construcción y operación. Este plan permitirá verificar el cumplimiento de las normativas ambientales aplicables y detectar de manera temprana cualquier efecto no previsto o no deseado, a fin de aplicar oportunamente las medidas o acciones pertinentes. Como parte de este seguimiento, se llevará a cabo el monitoreo de parámetros clave de calidad del agua, incluyendo oxígeno disuelto y concentración de nutrientes, entre otros, ya que estos factores pueden influir en la ocurrencia de procesos de eutrofización.

286. Observante: Victoria Genesis Palma Rojas (Observante 386)

Observación:

En el sector puerto se encuentra la iguana chilena y el corredor de atacama, especies de baja vagilidad y vulnerables según la RCA, siendo la primera especie mencionada considerada como un grupo relicto. Estas especies tienen una baja densidad poblacional y al intervenir la zona que habitan se enfrentarían a otros individuos en busca de refugio. Por otra parte, y en términos generales, en el sector puerto se encontraron 48 especies mientras que en obras lineales se identificaron 24 especies y ésto solo representa el 35.3% de las especies que potencialmente se encontrarán. Si bien el titular detalla el proceso de translocación y el éxito que tendría dicha acción según la información disponible en investigaciones de réptiles, no se tiene en cuenta el cambio de piel del animal, lo cual no tiene sentido, puesto que serán marcados con pintura para ser individualizados. Tampoco se menciona que existirá un seguimiento al tiempo de la relocalización con el fin de corroborar si realmente fue exitosa. ¿Para qué individualizarse si no se considera la recaptura directa de los individuos o un monitoreo de la población?

En la consulta ciudadana anterior se presentó lo siguiente: "es importante destacar que, desde un tiempo a la fecha, la zona de Bahía Chascos es un punto importante y estratégico para la liberación de tortugas marinas provenientes de los diferentes CEREFAS a nivel nacional, donde

especies como tortuga verde (Chelonia mydas) y tortuga Olivácea (Lepidochelys olivacea) son las principales especies liberadas en este lugar después de cumplir su rehabilitación. Al ser especies en categorías de conservación, ¿Cómo se solapará este tipo de actividad con el funcionamiento del puerto?" La pregunta no fue respondida, ya que solo se presentan los resultados de SEARCH que indican que las tortugas que ellos monitorean prefieren playa La Hedionda como hábitat, lo cual no quiere decir que las tortugas liberadas sigan el mismo patrón, más si corresponden a otra especie fuera de Chelonia mydas.

Se consultó sobre "La presencia de tortugas en el área no es una medida directa de la salud poblacional ni el estatus de esta agregación. Se ha encontrado que en Bahía Chascos los niveles de metales pesados en la sangre de tortugas verdes son los más altos reportados en ésta y otras especies de tortugas marinas en el mundo, lo cual puede deberse a las concentraciones naturales de estos elementos asociado a los sistemas de surgencia aledaños, junto con las elevadas concentraciones de metales pesados de origen antrópico (Álvarez-Varas et al. 2017). Es fundamental que se evalúe este tipo de riesgo asociado a contaminantes generados por el proyecto, ya sea metales pesados, componentes orgánicos (POPs), entre otros". Si bien el Titular evaluó el tipo de riesgos asociados a contaminantes generados por el proyecto, solo se consideró para Zostera chilensis y para Lessonia berteroana, no se incluyó a Macrocystis pyrifera. Se solicita al titular incluir a Macrocystis, por ser un ítem alimenticio (Contardo et al., 2016)

Se solicita al Titular realizar los estudios ecológicos de las praderas de Zostera chilensis en una fecha de mayor abundancia, como en primavera, considerando la pérdida de biodiversidad y fragmentación del hábitat. Sumada a ello la situación de riesgo de remoción en masa en o adyacente al proyecto, ¿El proyecto puede verse afectado por eutrofización o afloramientos algales masivos?

Bajo la situación de riesgo de remoción en masa en o adyacente al proyecto, ¿la remoción de vegetación o algas puede incrementar este riesgo? ¿La bahía puede verse afectada por eutrofización o afloramientos algales masivos?

Según el Anexo 10-2 "Plan de Contingencia para el control de derrames de hidrocarburos, y otras sustancias nocivas" presentado en la Adenda 1 de la evaluación ambiental del Proyecto, específicamente en el acápite 1.4.1.2. Convenios Internacionales Validados por Normativa Chilena Referente a Contaminación, se listan 14 decretos, donde el más actualizado corresponde al año 1995. Existen documentos actuales respecto a esta materia, como el Plan Nacional de Respuesta Ante Derrames de Hidrocarburos u otras sustancias nocivas en el medio ambiente acuático (2020), o la R.E. N°3264. Se solicita al proponente incluirlos.

En base a la revisión del D.S. 43/2012, del Ministerio del Medio Ambiente, que establece norma de emisión para la regulación de la contaminación lumínica. ¿Se establecen directrices específicas sobre la luz de las embarcaciones?

Se menciona que, durante la campaña de monitoreo, desarrollada durante el mes de mayo de 2023, "individuos de los recursos Concholepas concholepas y Fissurella latimarginata no fueron encontrados en aquellas transectas submareales ubicadas en el borde oriental de bahía Chascos, por lo que no se logró determinar una evaluación del stock disponible en dicho sector". Sin embargo, se debiera considerar que la fecha máxima de reproducción de Concholepas concholepas es a fines de primavera-verano y su madurez es en febrero y marzo (Bustos y Navarrete 2001 - Manual: el cultivo del loco (C. concholepas). En el caso de Fissurella latimarginata, tampoco se consideró el muestreo en fecha de peak reproductivo o reclutamiento

(FIP 2006-54). Se solicita hacer un monitoreo en temporada de abundancia de las especies Concholepas concholepas y Fissurella latimarginata.

¡Se menciona la carga total máxima diaria de sedimentos vinculada a comunidades de macroinvertebrados y peces, la cual fija la categoría para definir la calidad de agua en función de la concentración de sólidos suspendidos totales! Esto según un Plan de Implementación para la Reducción de Sólidos Suspendidos en Michigan, programa financiado por la Environmental Protection Agency (EPA) de los Estados Unidos. Sin embargo, no se consideran biocriterios para cada especie o grupo de organismo presente en el cuerpo de agua, que la misma EPA recomienda con el fin de evaluar su calidad (Watershed Academy Web, s.f.). Por lo que se solicita al titular hacer un estudio profundo de resistencia de la comunidad biológica en el área de influencia de oceanografía física, incluyendo las áreas donde se dispersa la pluma de sedimento producto del dragado, vertimiento e hinchamiento. Considerando, además, la GUÍA METODOLÓGICA PARA LA CONSIDERACIÓN DEL CAMBIOCLIMÁTICO EN EL SEIA (2023).

Las tortugas presentan fidelidad a sus sitios de alimentación, lo que también se ha visto por la ONG Qarapara a lo largo de los años, si bien no se puede definir como tamaño poblacional las tortugas pueden pasar gran parte de su vida alimentándose, llegando a ser muy fieles a sus sitios de alimentación (Musick & Limpus, 1997; Schofield et al., 2010; Broderick et al. 2007). Se solicita al Titular ampliar sus estudios sobre Chelonia mydas considerando estudios en zonas de alimentación que presenten características similares a las de Bahía Salado.

Se menciona que "en los reportes históricos y recientes de estudios de abundancia y distribución de las tortugas marinas de Chascos, así como los análisis realizados con los datos disponibles en la literatura, más los generados por el estudio de SEARCH Ltda. dieron cuenta de un reducido número de tortugas marinas en el lugar. De modo que lo que entendemos como población o agrupación o congregación de tortugas en Bahía Chascos indicó valores entre 2 y 5 ejemplares presentes en el lugar". Los términos utilizados de población/agrupación/congregación no son sinónimos entre sí, por lo que las conclusiones a las que se llega en la Respuesta 14.18, no están del todo bien. Además, la información es contradictoria, puesto que solo en un terreno de Qarapara (2020) se han capturado hasta 7 individuos, independiente de que estén de paso, siguen utilizando el sitio como una zona de alimentación, lo que puede comprobarse en los informes técnicos entregados a la SUBPESCA a través del número de recapturas. Se solicita al Titular aumentar los esfuerzos de captura y aumentar los días de terreno, sobre todo considerando la movilidad de la especie.

Anteriormente se solicitó al Titular explicar cuál normativa utilizó para definir el nivel mínimo de identificación al que se debe llegar en caso de encontrar familias bioindicadoras, sin embargo, la revisión de los taxa pertenecientes a las familias Capitellidae y Cirratulidae, obtenidos en las campañas 2019-2020, se dificultó de obtener individuos completos y con caracteres taxonómicos visibles al momento de la fijación de las muestras, como la probóscide, branquias y quetas, de modo que dicha limitación obstaculizó el cumplimiento de los requisitos que pudiera aplicarse con la individualizada Resolución Externa (SUBPESCA) Nº 3411/06, y, a partir de ello, se dificultó la identificación taxonómica precisa. Se solicita al titular realizar un muestreo nuevo, en el que se realice correctamente la revisión de las taxas para cumplir con la normativa que se incluyó en la adenda.

En la Respuesta 14.21 se menciona que "El avistamiento de avifauna pelágica, fue efectuado mediante un transecto de navegación marítima continua, la que fue realizado el día 22 de mayo

de 2023 en horario A.M., centrando su objetivo en logra avistar y caracterizar las comunidades de avifauna pelágicas presentes en todo el sector, incluyendo también las aves presentes en la Isla Cima Cuadrada, promontorios rocosos e islotes localizados en Punta Cachos y en el borde NW de bahía Chascos". Sin embargo, para establecer la importancia de un lugar en términos de avifauna, se debe considerar, al menos, realizar una campaña en época reproductiva, ya que realza la importancia de los sitios en su uso como lugar de anidación. Es por ello que, se solicita al titular realizar campañas en época reproductiva.

Aunque existe una abundancia baja de Zostera chilensis en el área de intervención del Proyecto (sector terminal multipropósito), la especie sigue siendo sensible a los cambios fisicoquímicos que puedan existir en la bahía, por lo que pueden ver afectadas las zonas con grandes parches, sobre todo considerando el escenario de cambio climático que afecta directamente la biodiversidad marina. Se solicita al titular realizar proyecciones según la GUÍA METODOLÓGICA PARA LA CONSIDERACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL SEIA (2023) y de organismos internacionales para Zostera chilensis.

La respuesta 14.52 presenta una contradicción en cuanto al uso del hábitat de Chelonia mydas. Por un lado, el titular indica que "la mayor parte del tiempo, los individuos monitoreados se encuentran en Playa La Hedionda - Bahía Chascos". Sin embargo, más adelante se menciona que hubo un ejemplar (tag 323) que realizó salidas y recorridos costeros extensos de más de 100 km hacia el Norte o hacia el Sur, lo cual es un comportamiento normal para estas especies. Además, no se proporciona una respuesta satisfactoria a la observación que plantea: "En el anexo, se comenta sobre la distribución de pasto marino y algas realizado por SEARCH Ltda. ¿Dónde se encuentran esos resultados para hacer afirmaciones con respecto al uso de hábitat de las tortugas marinas en relación con la flora marina?". Aunque se presenta información sobre la cobertura del pasto marino, no se establece un vínculo claro con el uso del hábitat por parte de las tortugas marinas. Por lo tanto, se solicita al titular que profundice en su respuesta, abordando el rol ecológico de las algas y el pasto marino en el hábitat de las tortugas marinas.

En la respuesta 14.54, el titular hace mención a Chelonia mydas, señalando que "Aunque deambulen por las costas o exploren períodos prolongados en una misma localidad, tarde o temprano seguirán su ciclo". Parte de su ciclo es "deambular" por periodos largos una misma localidad, en ello consiste la búsqueda de alimento para la especie. Es esencial considerar la importancia de las zonas de alimentación, como han señalado diversos estudios (Musick & Limpus, 1997; Schofield et al., 2010; Broderick et al., 2007). Es crucial tener en cuenta que parte de las rutas de migración de las tortugas coincide con las rutas marítimas utilizadas por las naves, como se evidencia en el informe del proponente, donde se menciona que "mientras algunos individuos (tag N°322 y 324) se mantuvieron permanentemente dentro de un área acotada, hubo un ejemplar (tag 323) que realizó salidas y recorridos costeros extensos de más de 100 km hacia el Norte o hacia el Sur". Por lo tanto, es posible que exista un impacto potencial. En consecuencia, se solicita al titular profundizar en los estudios de playas de alimentación fuera de Chile que presenten similitudes con las características de la Bahía, además de utilizar los términos adecuados, ya que la información proporcionada presenta contradicciones.

¡Además, considerando el análisis de detección fotográfica descrito en el informe, donde se establece que "se analizó la capacidad de detección fotográfica sobre el mar, considerando que ejemplares de tortugas buceando a 2 - 3 metros de profundidad son perfectamente detectables programando los recorridos en condiciones de mar aceptables", se sugiere al Titular emplear drones para complementar la detección de tortugas en el mar. Se argumenta que esta

metodología es más completa que la detección fotográfica sobre el mar, como han demostrado investigaciones previas (Mandujano et al., 2017; Schofield et al., 2019).

El Titular presenta en la respuesta 14.72 que: "los reportes históricos y recientes de estudios de abundancia y distribución de las tortugas marinas de Chascos, así como los análisis realizados con los datos disponibles en la literatura, más los generados por el estudio de SEARCH Ltda. dieron cuenta de un reducido número de tortugas marinas en el lugar. De modo que lo que entendemos como población o agrupación o congregación de tortugas en Bahía Chascos indicó valores entre 2 y 5 ejemplares presentes en el lugar. Por ello, se diseñó equipar a cuatro ejemplares con aparatos de seguimiento". Se solicita enfocar sus conclusiones en otros estudios, no solo los que se vieron en un número de campañas acotadas, en un número de días acotados, ya que de esta forma el esfuerzo de avistamiento fue el menor (CPUE) y no es representativo de la agregación en Bahía Salada; esto último considerando lo expuesto en la respuesta 14.112: "Por su parte, respecto al tamaño poblacional de ejemplares avistados en sector de Playa La Hedionda en Bahía Chasco, se precisa que la población, agrupación o congregación de tortugas en Bahía Chasco ha revelado la presencia de un máximo de 5 ejemplares presentes en el lugar. Los resultados de las campañas efectuadas por SEARCH en enero y agosto 2019 (Anexo 4.9 presentado en Estudio de Impacto Ambiental) indican avistamientos de un máximo de dos ejemplares de Chelonia mydas por día". Considerando que en terrenos de la ONG Qarapara se han capturado hasta 7 individuos en 8 días de avistamiento (informes SUBPESCA, 2020 y 2021)

El Titular menciona el compromiso ambiental voluntario CAV-09 "Estudio de tortugas" que establece como objetivo "mantener el hábitat de distribución de las tortugas", sin embargo, lo que se describe es un monitoreo no invasivo de tortugas. Se solicita nuevamente especificar y clarificar la descripción de este compromiso, asociándolo al comportamiento natural sobre esta especie dependiendo de las diferentes estacionalidades de nuestro país.

El proyecto propone un enfoque de monitoreo no invasivo que incluye censos costeros y aéreos de tortugas marinas desde embarcaciones. Sin embargo, no se aborda la solicitud de ajustar el uso exclusivo de drones y la evaluación del estado de salud de las tortugas marinas. Se solicita al Titular realizar estas evaluaciones utilizando metodologías adecuadas y exclusivamente a cargo de científicos y médicos veterinarios con experiencia certificada en el manejo de la especie. Además, se sugiere que los censos se realicen de acuerdo con las dinámicas de alimentación y descanso de las tortugas marinas en las diferentes estaciones del año, y se destaca que un censo de 4 horas es insuficiente para obtener datos precisos, dado el tamaño de la congregación.

En la respuesta 14.104 se detallan las acciones que el personal debe llevar a cabo en caso de accidentes que involucren fauna silvestre, siguiendo los lineamientos establecidos en la Respuesta 9.3 de la Adenda Complementaria. Estos procedimientos formarán parte de la inducción que se realizará periódicamente al personal antes de iniciar las diferentes fases del proyecto. La capacitación será impartida por un profesional médico veterinario competente y con experiencia en esta área. Sin embargo, algunas acciones específicas no están completamente claras, como se mencionará a continuación.

- **" Completar la ficha de registro de incidente". En la ficha se solicitan datos tales como el estado reproductivo del individuo, sexo, entre otros. Se solicita que exista un profesional que tenga las competencias suficientes para poder definir estos parámetros,**

puesto que, por ejemplo, el dimorfismo sexual no está presente en todas las especies. Es posible que no baste solo con una capacitación para ello.

- **Si el animal estuviese herido, personal de medio ambiente lo evaluará y coordinará su traslado a un centro de rescate validado por el SAG en coordinación con la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (SUBPESCA) Región de Atacama". ¿Quién manipulará al animal? independiente que sea personal de medioambiente, debe ser un especialista en manejo de fauna silvestre. Además, SUBPESCA no interfiere en la coordinación de traslado, esto lo realiza SERNAPESCA.**
- **"Los ejemplares afectados sólo serán manipulados por profesionales capacitados para tal efecto". No basta con ser capacitado, solo el médico veterinario puede manipular animales en caso de estar afectados.**

En la respuesta 14.98 sobre "Capacitación y Educación Ambiental a Trabajadores Respecto al Cuidado y Conservación de Especies de Flora y Vegetación" se menciona que "durante la fase de operación, en la inducción que reciban todos los trabajadores que ingresen a trabajar en el proyecto se les recalcará dicha indicación, complementada con información referente a cuidado y conservación de especies de flora y vegetación". Se solicita al titular definir e indicar con qué periodicidad se realizarán estas jornadas a lo largo de la vida útil del proyecto, puesto que los trabajadores seguirán transitando por sitios de relevancia ecológica, como lo es el desierto florido.

El proponente plantea "Por ejemplo, para el Chungungo (Lontra felina) la revisión bibliográfica no evidencia resultados de experiencias in situ de ahuyentamiento, pero se propone en base a los antecedentes encontrados para otros mamíferos marinos, sistemas de ahuyentamiento efectivos, como el estímulo auditivo, por medio de sonidos de depredadores tope (Orcas principalmente)". Se solicita buscar, al menos, medidas de ahuyentamiento en otras especies de nutria, ya que anatómicamente una orca y un chungungo son distintos, por ende, podrían presentar diferentes comportamientos.

En la respuesta 14.100 sobre el Ítem de Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios. Se corrige la letra e) de seguimiento del acápite 6.1.3.4 Plan colecta de germoplasma, viverización y revegetación para la arbustiva Suaeda multiflora, del Plan de Manejo Biológico, donde se especifica la extensión del período de monitoreo semestral hasta el décimo año, quedando de la siguiente forma: "… se efectuará un plan de seguimiento por un periodo de diez (10) años, a partir del establecimiento de la relocalización. La frecuencia de los monitoreos será quincenal durante los primeros tres meses, luego mensual durante el segundo trimestre, para continuar con monitoreos trimestrales durante el segundo semestre del primer año y todo el segundo año. Luego los monitoreos serán semestrales a partir del tercer año hasta el décimo año. Según los resultados, se tomarán las medidas correctivas necesarias para mejorar las condiciones de los arbustos y en caso de mortalidad se sustituirán. Este seguimiento registrará la sobrevivencia, vitalidad y estado sanitario de los individuos y, en caso de presentarse daños o pérdidas, una evaluación de las posibles causas y agentes…". No obstante, se observa una falta de consideración hacia la estacionalidad del desierto florido y la ausencia de monitoreo durante su apogeo. Por lo tanto, se insta al Titular a realizar monitoreos en diferentes estaciones, asegurándose de incluir el pico de floración después de eventos climáticos propicios, de acuerdo con la literatura especializada.

El Titular menciona que en septiembre del año 2022 se realizó una campaña adicional de caracterización de flora y vegetación (Anexo 3.13 de la Adenda Complementaria), donde fue posible caracterizar la componente en un momento de alta expresión e identificar un total de

52 taxa de herbáceas, "Sobre la base de los resultados obtenidos en dicha campaña fue posible efectuar un análisis actualizado de la componente en el área de influencia del proyecto, con énfasis en la forma de vida herbácea, vinculada a la observación en cuestión. Se consideró que 16 especies herbáceas presentes en el área de influencia del proyecto poseen algún grado de singularidad", donde algunas de estas especies, además, se encuentran en o cercanas a su límite de distribución geográfica. Si bien, el titular se compromete al rescate de semillas, para su relocalización se debieran hacer estudios que consideren los fenómenos climáticos de escasa ocurrencia ¿Cuánta es la cantidad exacta de precipitaciones necesarias para que se genere el fenómeno de desierto florido? o ¿Cuál es la temperatura que mejor se correlaciona con la germinación de semillas? son algunas de las preguntas que debieran ser abordadas (Carevic, 2016), sobre todo tomando en consideración el actual escenario de cambio climático que nos rige y el proceso de desertificación que actualmente sufren los ecosistemas áridos e hiperáridos en el planeta (Carevic, 2016; Ovando-Hidalgo et al., 2020), sumado a ello la singularidad de las especies restringidas geográficamente.[48]

---

[48] Álvarez-Varas, Rocío, Contardo, Juan, Heidemeyer, Maike, Forero-Rozo, Lina, Brito, Beatriz, Cortés, Valentina, Brain, María José, Pereira, Sofía, & Vianna, Juliana A. (2017). Ecology, health and genetic characterization of the southernmost green turtle (Chelonia mydas) aggregation in the Eastern Pacific: implications for local conservation strategies. Latin american journal of aquatic research, 45(3), 540-554. https://dx.doi.org/10.3856/vol45-issue3-fulltext-4

Álvarez-Varas, R., Rojas-Hernández, N., Heidemeyer, M., Riginos, C., Benítez, H. A., Araya-Donoso, R., Reséndiz, E., Lara-Uc, M., Godoy, D. A., Muñoz-Pérez, J. P., Alarcón-Ruales, D. E., Alfaro-Shigueto, J., Ortiz-Alvarez, C., Mangel, J. C., Vianna, J. A., & Véliz, D. (2021). Green, yellow or black? Genetic differentiation and adaptation signatures in a highly migratory marine turtle. Proceedings. Biological sciences, 288(1954), 20210754. https://doi.org/10.1098/rspb.2021.0754

Álvarez-Varas, R., Medrano, C., Benítez, H. A., Guerrero, F., León Miranda, F., Vianna, J. A., González, C., & Véliz, D. (2022). Genetics, Morphometrics and Health Characterization of Green Turtle Foraging Grounds in Mainland and Insular Chile. Animals, 12(12), 1473. https://doi.org/10.3390/ani12121473

Broderick, A.C., Coyne, M.S., Fuller, W.J., Glen, F. & B.J. Godley. (2007). Fidelity and overwintering of sea turtles. Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences, 274(1617), 1533-1539.

Carevic, F. S. (2016). El desierto florido: alternativas para su aprovechamiento sustentable. Idesia (Arica), 34(1), 3-6.

Contardo, J., Jáuregui, M., Heidemeyer, M., Álvarez-Varas, R. & Klarian, S. (2016). First approach of black turtle (Chelonia mydas) trophic ecology in Bahía Salado, Northern Chile, using stable isotope analysis. 35th Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation, Lima, Perú.

Mandujano, S., Pazmany, M., & Rísquez-Valdepeña, A. (2017). Drones: Una nueva tecnología para el estudio y monitoreo de fauna y hábitats. Agroproductividad. 2017; 10: 79–84., 10(10), 79-84.

Musick, J. A., and C. J. Limpus. (1997). Habitat utilization and migration in juvenile sea turtles. Pages 137- 164 in P. L. Lutz and J. A. Musick, editors. The biology of sea turtles. CRC Press, Boca Raton, Florida, USA.

Ovando-Hidalgo, N., Tun-Garrido, J., Mendoza-González, G., & Parra-Tabla, V. (2020). Efecto del cambio climático en la distribución de especies clave en la vegetación de duna costera en la península de Yucatán, México. Revista mexicana de biodiversidad, 91.

Schofield, G., Hobson V.J, Fossette, S., Lilley, M., Katselidis, K. & G. Hays (2010) Fidelity to foraging sites, consistency of migration routes and hábitat modulation of home range by sea turtles. Diversity and Distributions 16, 840-853.

Schofield, G., Esteban, N., Katselidis, K. A., & Hays, G. C. (2019). Drones for research on sea turtles and other marine vertebrates–A review. Biological Conservation, 238, 108214.

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado véase respuesta 222 del presente documento que corresponde a la observante Ana Araneda (Observante N° 323), correspondiente al Anexo 13.7 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas actualizadas al *documento "QARAPARA_OBSERVACIONES__COPIAPORT_E.DOCX"* (Observaciones Ciudadanas).

287. Observante: Verónica Del Carmen Méndez Calderón (Observante 387)

Observación: Observaciones adjuntas

Anexo: CHIAMB_OBSERVACIONES__COPIAPORT_E.docx.docx

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado véase respuesta 161 del presente documento que corresponde a la observante Liliana Plaza Cancino (Observante N° 261), correspondiente al Anexo 13.3 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas actualizadas a los documentos *"3_EIA_COPIAPOTR_E__OBSERVACIONES_PAC"*, "EIA_COPIAPOTR_E__OBSERVACIONES_PAC_III._Ver_0.pdf" y "CHIAMB_OBSERVACIONES__COPIAPORT_E.DOCX".

288. Observante: Camila Paz Maldonado Muñoz (Observante 388)

Observación:

En el sector puerto se encuentra la iguana chilena y el corredor de atacama, especies de baja vagilidad y vulnerables según la RCA, siendo la primera especie mencionada considerada como un grupo relicto. Estas especies tienen una baja densidad poblacional y al intervenir la zona que habitan se enfrentarían a otros individuos en busca de refugio. Por otra parte, y en términos generales, en el sector puerto se encontraron 48 especies mientras que en obras lineales se identificaron 24 especies y esto solo representa el 35.3% de las especies que potencialmente se encontrarán. Si bien el titular detalla el proceso de translocación y el éxito que tendría dicha acción según la información disponible en investigaciones de réptiles, no se tiene en cuenta el cambio de piel del animal, lo cual no tiene sentido, puesto que serán marcados con pintura para ser individualizados. Tampoco se menciona que existirá un seguimiento al tiempo de la relocalización con el fin de corroborar si realmente fue exitosa. ¿Para qué individualizarse si no se considera la recaptura directa de los individuos o un monitoreo de la población?

En la consulta ciudadana anterior se presentó lo siguiente: "*es importante destacar que, desde un tiempo a la fecha, la zona de bahía chascos es un punto importante y estratégico para la*

***liberación de tortugas marinas provenientes de los diferentes CEREFAS a nivel nacional, donde especies como tortuga verde (Chelonia mydas) y tortuga Olivácea (Lepidochelys olivacea) son las principales especies liberadas en este lugar después de cumplir su rehabilitación. Al ser especies en categorías de conservación, ¿Cómo se solapará este tipo de actividad con el funcionamiento del puerto?*" La pregunta no fue respondida, ya que solo se presentan los resultados de SEARCH que indican que las tortugas que ellos monitorean prefieren playa La Hedionda como hábitat, lo cual no quiere decir que las tortugas liberadas sigan el mismo patrón, más si corresponden a otra especie fuera de *Chelonia mydas*.**

Se consultó sobre "*La presencia de tortugas en el área no es una medida directa de la salud poblacional ni el estatus de esta agregación. Se ha encontrado que en Bahía Chascos los niveles de metales pesados en la sangre de tortugas verdes son los más altos reportados en ésta y otras especies de tortugas marinas en el mundo, lo cual puede deberse a las concentraciones naturales de estos elementos asociado a los sistemas de surgencia aledaños, junto con las elevadas concentraciones de metales pesados de origen antrópico (Álvarez-Varas et al. 2017). Es fundamental que se evalúe este tipo de riesgo asociado a contaminantes generados por el proyecto, ya sea metales pesados, componentes orgánicos (POPs), entre otros*". Si bien el titular evaluó el tipo de riesgos asociados a contaminantes generados por el proyecto, solo se consideró para *Zostera chilensis* y para *Lessonia berteroana*, no se incluyó a *Macrocystis pyrifera*. Se solicita al titular incluir a *Macrocystis,* por ser un ítem alimenticio (Contardo et al., 2016)

Se solicita al Titular realizar los estudios ecológicos de las praderas de *Zostera chilensis* en una fecha de mayor abundancia, como en primavera, considerando la pérdida de biodiversidad y fragmentación del hábitat. Sumada a ello la situación de riesgo de remoción en masa en o adyacente al proyecto, ¿El proyecto puede verse afectado por eutrofización o afloramientos algales masivos?

Bajo la situación de riesgo de remoción en masa en o adyacente al proyecto, ¿la remoción de vegetación o algas puede incrementar este riesgo? ¿La bahía puede verse afectada por eutrofización o afloramientos algales masivos?

Según el Anexo 10-2 "Plan de Contingencia para el control de derrames de hidrocarburos, y otras sustancias nocivas" presentado en la Adenda 1 de la evaluación ambiental del Proyecto, específicamente en el acápite 1.4.1.2. Convenios Internacionales Validados por Normativa Chilena Referente a Contaminación, se listan 14 decretos, donde el más actualizado corresponde al año 1995. Existen documentos actuales respecto a esta materia, como el Plan Nacional de Respuesta Ante Derrames de Hidrocarburos u otras sustancias nocivas en el medio ambiente acuático (2020), o la R.E. N°3264. Se solicita al proponente incluirlos.

En base a la revisión del D.S. 43/2012, del Ministerio del Medio Ambiente, que establece norma de emisión para la regulación de la contaminación lumínica. ¿Se establecen directrices específicas sobre la luz de las embarcaciones?

Se menciona que, durante la campaña de monitoreo, desarrollada durante el mes de mayo de 2023, "individuos de los recursos *Concholepas concholepas y Fissurella latimarginata* no fueron encontrados en aquellas transectas submareales ubicadas en el borde oriental de bahía Chascos, por lo que no se logró determinar una evaluación del stock disponible en dicho sector". Sin embargo, se debiera considerar que la fecha máxima de reproducción de *Concholepas concholepas* es a fines de primavera-verano y su madurez es en febrero y marzo (Bustos y Navarrete 2001 - Manual: el cultivo del loco *(C. concholepas*). En el caso de

***Fissurella latimarginata*, tampoco se consideró el muestreo en fecha de peak reproductivo o reclutamiento (FIP 2006-54). Se solicita hacer un monitoreo en temporada de abundancia de las especies C*oncholepas concholepas* y *Fissurella latimarginata*.**

Se menciona la carga total máxima diaria de sedimentos vinculada a comunidades de macroinvertebrados y peces, la cual fija la categoría para definir la calidad de agua en función de la concentración de sólidos suspendidos totales. Esto según un Plan de Implementación para la Reducción de Sólidos Suspendidos en Michigan, programa financiado por la Environmental Protection Agency (EPA) de los Estados Unidos. Sin embargo, no se consideran biocriterios para cada especie o grupo de organismo presente en el cuerpo de agua, que la misma EPA recomienda con el fin de evaluar su calidad (Watershed Academy Web, s.f.). Por lo que se solicita al titular hacer un estudio profundo de resistencia de la comunidad biológica en el área de influencia de oceanografía física, incluyendo las áreas donde se dispersa la pluma de sedimento producto del dragado, vertimiento e hinchamiento. Considerando, además, la GUÍA METODOLÓGICA PARA LA CONSIDERACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL SEIA (2023).

Las tortugas presentan fidelidad a sus sitios de alimentación, lo que también se ha visto por la ONG Qarapara a lo largo de los años, si bien no se puede definir como tamaño poblacional las tortugas pueden pasar gran parte de su vida alimentándose, llegando a ser muy fieles a sus sitios de alimentación (Musick & Limpus, 1997; Schofield et al., 2010; Broderick et al. 2007). Se solicita al Titular ampliar sus estudios sobre *Chelonia mydas* considerando estudios en zonas de alimentación que presenten características similares a las de Bahía Salado. [49]

Se menciona que "*en los reportes históricos y recientes de estudios de abundancia y distribución de las tortugas marinas de Chascos, así como los análisis realizados con los datos disponibles en la literatura, más los generados por el estudio de SEARCH Ltda. dieron cuenta de un reducido número de tortugas marinas en el lugar. De modo que lo que entendemos como población o agrupación o congregación de tortugas en Bahía Chascos indicó valores entre 2 y 5 ejemplares presentes en el lugar*". Los términos utilizados de población/agrupación/congregación no son sinónimos entre sí, por lo que las conclusiones a las que se llega en la Respuesta 14.18, no están del todo bien. Además, la información es contradictoria, puesto que solo en un terreno de Qarapara (2020) se han capturado hasta 7 individuos, independiente de que estén de paso, siguen utilizando el sitio como una zona de alimentación, lo que puede comprobarse en los informes técnicos entregados a la SUBPESCA a través del número de recapturas. Se solicita al titular aumentar los esfuerzos de captura y aumentar los días de terreno, sobre todo considerando la movilidad de la especie.

Anteriormente se solicitó al Titular explicar cuál normativa utilizó para definir el nivel mínimo de identificación al que se debe llegar en caso de encontrar familias bioindicadoras, sin embargo, la revisión de los taxa pertenecientes a las familias Capitellidae y Cirratulidae, obtenidos en las campañas 2019-2020, se dificultó de obtener individuos completos y con caracteres taxonómicos visibles al momento de la fijación de las muestras, como la probóscide, branquias y quetas, de modo que dicha limitación obstaculizó el cumplimiento de los requisitos que pudiera aplicarse con la individualizada Resolución Externa (SUBPESCA) Nº 3411/06, y, a partir de ello, se dificultó la identificación taxonómica precisa. Se solicita al Titular realizar

49

un muestreo nuevo, en el que se realice correctamente la revisión de las taxas para cumplir con la normativa que se incluyó en la adenda.

En la Respuesta 14.21 se menciona que "El avistamiento de avifauna pelágica, fue efectuado mediante un transecto de navegación marítima continua, la que fue realizado el día 22 de mayo de 2023 en horario A.M., centrando su objetivo en logra avistar y caracterizar las comunidades de avifauna pelágicas presentes en todo el sector, incluyendo también las aves presentes en la Isla Cima Cuadrada, promontorios rocosos e islotes localizados en Punta Cachos y en el borde NW de bahía Chascos". Sin embargo, para establecer la importancia de un lugar en términos de avifauna, se debe considerar, al menos, realizar una campaña en época reproductiva, ya que realza la importancia de los sitios en su uso como lugar de anidación. Es por ello que, se solicita al Titular realizar campañas en época reproductiva.

Aunque existe una abundancia baja de Zostera chilensis en el área de intervención del Proyecto (sector terminal multipropósito), la especie sigue siendo sensible a los cambios fisicoquímicos que puedan existir en la bahía, por lo que pueden ver afectadas las zonas con grandes parches, sobre todo considerando el escenario de cambio climático que afecta directamente la biodiversidad marina. Se solicita al titular realizar proyecciones según la GUÍA METODOLÓGICA PARA LA CONSIDERACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL SEIA (2023) y de organismos internacionales para Zostera chilensis.

La respuesta 14.52 presenta una contradicción en cuanto al uso del hábitat de Chelonia mydas. Por un lado, el titular indica que "*la mayor parte del tiempo, los individuos monitoreados se encuentran en Playa La Hedionda - Bahía Chascos*". Sin embargo, más adelante se menciona que hubo un ejemplar (tag 323) que realizó salidas y recorridos costeros extensos de más de 100 km hacia el Norte o hacia el Sur, lo cual es un comportamiento normal para estas especies. Además, no se proporciona una respuesta satisfactoria a la observación que plantea: "*En el anexo, se comenta sobre la distribución de pasto marino y algas realizado por SEARCH Ltda. ¿Dónde se encuentran esos resultados para hacer afirmaciones con respecto al uso de hábitat de las tortugas marinas en relación con la flora marina?*". Aunque se presenta información sobre la cobertura del pasto marino, no se establece un vínculo claro con el uso del hábitat por parte de las tortugas marinas. Por lo tanto, se solicita al titular que profundice en su respuesta, abordando el rol ecológico de las algas y el pasto marino en el hábitat de las tortugas marinas.

En la respuesta 14.54, el Titular hace mención a *Chelonia mydas*, señalando que "*Aunque deambulen por las costas o exploren períodos prolongados en una misma localidad, tarde o temprano seguirán su ciclo*". Parte de su ciclo es "deambular" por periodos largos una misma localidad, en ello consiste la búsqueda de alimento para la especie. Es esencial considerar la importancia de las zonas de alimentación, como han señalado diversos estudios (Musick & Limpus, 1997; Schofield et al., 2010; Broderick et al., 2007). Es crucial tener en cuenta que parte de las rutas de migración de las tortugas coincide con las rutas marítimas utilizadas por las naves, como se evidencia en el informe del proponente, donde se menciona que "*mientras algunos individuos (tag N°322 y 324) se mantuvieron permanentemente dentro de un área acotada, hubo un ejemplar (tag 323) que realizó salidas y recorridos costeros extensos de más de 100 km hacia el Norte o hacia el Sur*". Por lo tanto, es posible que exista un impacto potencial. En consecuencia, se solicita al titular profundizar en los estudios de playas de alimentación fuera de Chile que presenten similitudes con las características de la Bahía, además de utilizar los términos adecuados, ya que la información proporcionada presenta contradicciones.

Además, considerando el análisis de detección fotográfica descrito en el informe, donde se establece que "*se analizó la capacidad de detección fotográfica sobre el mar, considerando que ejemplares de tortugas buceando a 2 - 3 metros de profundidad son perfectamente detectables programando los recorridos en condiciones de mar aceptables*", se sugiere al titular emplear drones para complementar la detección de tortugas en el mar. Se argumenta que esta metodología es más completa que la detección fotográfica sobre el mar, como han demostrado investigaciones previas (Mandujano et al., 2017; Schofield et al., 2019).

El Titular presenta en la respuesta 14.72 que: "*los reportes históricos y recientes de estudios de abundancia y distribución de las tortugas marinas de Chascos, así como los análisis realizados con los datos disponibles en la literatura, más los generados por el estudio de SEARCH Ltda. dieron cuenta de un reducido número de tortugas marinas en el lugar. De modo que lo que entendemos como población o agrupación o congregación de tortugas en Bahía Chascos indicó valores entre 2 y 5 ejemplares presentes en el lugar. Por ello, se diseñó equipar a cuatro ejemplares con aparatos de seguimiento*". Se solicita enfocar sus conclusiones en otros estudios, no solo los que se vieron en un número de campañas acotadas, en un número de días acotados, ya que de esta forma el esfuerzo de avistamiento fue el menor (CPUE) y no es representativo de la agregación en Bahía Salada; esto último considerando lo expuesto en la respuesta 14.112: "*Por su parte, respecto al tamaño poblacional de ejemplares avistados en sector de Playa La Hedionda en Bahía Chasco, se precisa que la población, agrupación o congregación de tortugas en Bahía Chasco ha revelado la presencia de un máximo de 5 ejemplares presentes en el lugar. Los resultados de las campañas efectuadas por SEARCH en enero y agosto 2019 (Anexo 4.9 presentado en Estudio de Impacto Ambiental) indican avistamientos de un máximo de dos ejemplares de Chelonia mydas por día*". Considerando que en terrenos de la ong Qarapara se han capturado hasta 7 individuos en 8 días de avistamiento (informes SUBPESCA, 2020 y 2021)

El Titular menciona el compromiso ambiental voluntario CAV-09 "Estudio de tortugas" que establece como objetivo "*mantener el hábitat de distribución de las tortugas*", sin embargo, lo que se describe es un monitoreo no invasivo de tortugas. Se solicita nuevamente especificar y clarificar la descripción de este compromiso, asociándolo al comportamiento natural sobre esta especie dependiendo de las diferentes estacionalidades de nuestro país.

El proyecto propone un enfoque de monitoreo no invasivo que incluye censos costeros y aéreos de tortugas marinas desde embarcaciones. Sin embargo, no se aborda la solicitud de ajustar el uso exclusivo de drones y la evaluación del estado de salud de las tortugas marinas. Se solicita al titular realizar estas evaluaciones utilizando metodologías adecuadas y exclusivamente a cargo de científicos y médicos veterinarios con experiencia certificada en el manejo de la especie. Además, se sugiere que los censos se realicen de acuerdo con las dinámicas de alimentación y descanso de las tortugas marinas en las diferentes estaciones del año, y se destaca que un censo de 4 horas es insuficiente para obtener datos precisos, dado el tamaño de la congregación.

En la respuesta 14.104 se detallan las acciones que el personal debe llevar a cabo en caso de accidentes que involucren fauna silvestre, siguiendo los lineamientos establecidos en la Respuesta 9.3 de la Adenda Complementaria. Estos procedimientos formarán parte de la inducción que se realizará periódicamente al personal antes de iniciar las diferentes fases del proyecto. La capacitación será impartida por un profesional médico veterinario competente y con experiencia en esta área. Sin embargo, algunas acciones específicas no están completamente claras, como se mencionará a continuación:

- **" *Completar la ficha de registro de incidente".* En la ficha se solicitan datos tales como el estado reproductivo del individuo, sexo, entre otros. Se solicita que exista un profesional que tenga las competencias suficientes para poder definir estos parámetros, puesto que, por ejemplo, el dimorfismo sexual no está presente en todas las especies. Es posible que no baste solo con una capacitación para ello.**
- **"Si el animal estuviese herido, personal de medio ambiente lo evaluará y coordinará su traslado a un centro de rescate validado por el SAG en coordinación con la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (SUBPESCA) Región de Atacama". ¿Quién manipulará al animal? independiente que sea personal de medioambiente, debe ser un especialista en manejo de fauna silvestre. Además, SUBPESCA no interfiere en la coordinación de traslado, esto lo realiza SERNAPESCA.**
- **"*Los ejemplares afectados sólo serán manipulados por profesionales capacitados para tal efecto".* No basta con ser capacitado, solo el médico veterinario puede manipular animales en caso de estar afectados.**

En la respuesta 14.98 sobre "Capacitación y Educación Ambiental a Trabajadores Respecto al Cuidado y Conservación de Especies de Flora y Vegetación" se menciona que "*durante la fase de operación, en la inducción que reciban todos los trabajadores que ingresen a trabajar en el proyecto se les recalcará dicha indicación, complementada con información referente a cuidado y conservación de especies de flora y vegetación".* Se solicita al Titular definir e indicar con qué periodicidad se realizarán estas jornadas a lo largo de la vida útil del proyecto, puesto que los trabajadores seguirán transitando por sitios de relevancia ecológica, como lo es el desierto florido.

El proponente plantea "*Por ejemplo, para el Chungungo (Lontra felina) la revisión bibliográfica no evidencia resultados de experiencias in situ de ahuyentamiento, pero se propone en base a los antecedentes encontrados para otros mamíferos marinos, sistemas de ahuyentamiento efectivos, como el estímulo auditivo, por medio de sonidos de depredadores tope (Orcas principalmente)*". Se solicita buscar, al menos, medidas de ahuyentamiento en otras especies de nutria, ya que anatómicamente una orca y un chungungo son distintos, por ende, podrían presentar diferentes comportamientos.

En la respuesta 14.100 sobre el Ítem de Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios. Se corrige la letra e) de seguimiento del acápite 6.1.3.4 Plan colecta de germoplasma, viverización y revegetación para la arbustiva *Suaeda multiflora*, del Plan de Manejo Biológico, donde se especifica la extensión del período de monitoreo semestral hasta el décimo año, quedando de la siguiente forma: "*… se efectuará un plan de seguimiento por un periodo de diez (10) años, a partir del establecimiento de la relocalización. La frecuencia de los monitoreos será quincenal durante los primeros tres meses, luego mensual durante el segundo trimestre, para continuar con monitoreos trimestrales durante el segundo semestre del primer año y todo el segundo año. Luego los monitoreos serán semestrales a partir del tercer año hasta el décimo año. Según los resultados, se tomarán las medidas correctivas necesarias para mejorar las condiciones de los arbustos y en caso de mortalidad se sustituirán. Este seguimiento registrará la sobrevivencia, vitalidad y estado sanitario de los individuos y, en caso de presentarse daños o pérdidas, una evaluación de las posibles causas y agentes…". No obstante, se observa una falta de consideración hacia la estacionalidad del desierto florido y la ausencia de monitoreo durante su apogeo. Por lo tanto, se insta al titular a realizar monitoreos en diferentes estaciones, asegurándose de incluir el pico de floración después de eventos climáticos propicios, de acuerdo con la literatura especializada.

***El* Titular menciona que en septiembre del año 2022 se realizó una campaña adicional de caracterización de flora y vegetación (Anexo 3.13 de la Adenda Complementaria), donde fue posible caracterizar la componente en un momento de alta expresión e identificar un total de 52 taxa de herbáceas, "*Sobre la base de los resultados obtenidos en dicha campaña fue posible efectuar un análisis actualizado de la componente en el área de influencia del proyecto, con énfasis en la forma de vida herbácea, vinculada a la observación en cuestión. Se consideró que 16 especies herbáceas presentes en el área de influencia del proyecto poseen algún grado de singularidad*", donde algunas de estas especies, además, se encuentran en o cercanas a su límite de distribución geográfica. Si bien, el titular se compromete al rescate de semillas, para su relocalización se debieran hacer estudios que consideren los fenómenos climáticos de escasa ocurrencia ¿Cuánta es la cantidad exacta de precipitaciones necesarias para que se genere el fenómeno de desierto florido? o ¿Cuál es la temperatura que mejor se correlaciona con la germinación de semillas? son algunas de las preguntas que debieran ser abordadas (Carevic, 2016), sobre todo tomando en consideración el actual escenario de cambio climático que nos rige y el proceso de desertificación que actualmente sufren los ecosistemas áridos e hiperáridos en el planeta (Carevic, 2016; Ovando-Hidalgo et al., 2020), sumado a ello la singularidad de las especies restringidas geográficamente.[50]**

Anexo: <u>QARAPARA_OBSERVACIONES___COPIAPORT_E.docx</u>

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado véase respuesta 222 del presente documento que corresponde a la observante Ana Araneda (Observante N° 323), correspondiente al Anexo 13.7 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas actualizadas al *documento "QARAPARA_OBSERVACIONES__COPIAPORT_E.DOCX"* (Observaciones Ciudadanas).

---

[50] Broderick, A.C., Coyne, M.S., Fuller, W.J., Glen, F. & B.J. Godley. (2007). Fidelity and overwintering of sea turtles. Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences, 274(1617), 1533-1539.

Musick, J. A., and C. J. Limpus. (1997). Habitat utilization and migration in juvenile sea turtles. Pages 137- 164 in P. L. Lutz and J. A. Musick, editors. The biology of sea turtles. CRC Press, Boca Raton, Florida, USA.

Schofield, G., Hobson V.J, Fossette, S., Lilley, M., Katselidis, K. & G. Hays (2010) Fidelity to foraging sites, consistency of migration routes and hábitat modulation of home range by sea turtles. Diversity and Distributions 16, 840-853.

Mandujano, S., Pazmany, M., & Rísquez-Valdepeña, A. (2017). Drones: Una nueva tecnología para el estudio y monitoreo de fauna y hábitats. *Agroproductividad. 2017; 10: 79–84.*, *10*(10), 79-84.

Schofield, G., Esteban, N., Katselidis, K. A., & Hays, G. C. (2019). Drones for research on sea turtles and other marine vertebrates–A review. *Biological Conservation*, *238*, 108214. Carevic, F. S. (2016). El desierto florido: alternativas para su aprovechamiento sustentable. *Idesia (Arica)*, *34*(1), 3-6.

Ovando-Hidalgo, N., Tun-Garrido, J., Mendoza-González, G., & Parra-Tabla, V. (2020). Efecto del cambio climático en la distribución de especies clave en la vegetación de duna costera en la península de Yucatán, México. *Revista mexicana de biodiversidad*, *91*.

289. Observante: Verónica Del Carmen Méndez Calderón 2 (Observante 389)

Observación: Adjunto observaciones con respecto a megaproyecto Copiaport-E

Anexo: COMPILADO_OBERVACIONES___COPIAPORT_E.docx

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado véase respuesta 222 del presente documento que corresponde a la observante Ana Araneda (Observante N° 322), correspondiente al Anexo 13.6 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas actualizadas al *documento "COMPILADO_OBERVACIONES__COPIAPORT_E.DOCX"* (Observaciones Ciudadanas)

290. Observante: Matías Raúl Lara Rodríguez 1 (Observante 390)

Observación: Adjunto en el anexo mis observaciones al proyecto.

Anexo: DESALINIZADORA_OBSERVACIONES___COPIAPORT_E.docx

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con la observación véase respuesta 220 del presente documento que corresponde a la observante Ana Araneda (Observante N° 320), correspondiente al Anexo 13.5 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas actualizadas al *documento "DESALINIZADORA_OBSERVACIONES___COPIAPORT_E.DOCX"* (Observaciones Ciudadanas)

291. Observante: Javiera Antonia Delgado Hernández 3 (Observante 391)

Observación:

Se menciona la carga total máxima diaria de sedimentos vinculada a comunidades de macroinvertebrados y peces, la cual fija la categoría para definir la calidad de agua en función de la concentración de sólidos suspendidos totales. Esto según un Plan de Implementación para la Reducción de Sólidos Suspendidos en Michigan, programa financiado por la Environmental Protection Agency (EPA) de los Estados Unidos. Sin embargo, no se consideran biocriterios para cada especie o grupo de organismo presente en el cuerpo de agua, que la misma EPA recomienda con el fin de evaluar su calidad (Watershed Academy Web, s.f.). Por lo que se solicita al titular hacer un estudio profundo de resistencia de la comunidad biológica en el área de influencia de oceanografía física, incluyendo las áreas donde se dispersa la pluma de sedimento producto del dragado, vertimiento e hinchamiento. Considerando, además, la

GUÍA METODOLÓGICA PARA LA CONSIDERACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL SEIA (2023).

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con la solicitud debemos señalar que la normativa vigente establece que los Estudio de Impacto Ambiental (EIA) deben incluir una evaluación integral de los impactos ambientales asociados al proyecto, incluyendo la caracterización de las comunidades biológicas y los efectos potenciales derivados de la modificación de las condiciones ambientales. Sin embargo, el enfoque solicitado, que propone un estudio profundo de la resistencia de cada especie o grupo de organismos en función de biocriterios específicos, no está contemplado dentro de los lineamientos normativos establecidos por las autoridades competentes.

El EIA debe abordar, entre otros aspectos, los impactos de la calidad del agua y los sedimentos en las comunidades biológicas, pero no se exige una evaluación tan detallada y específica sobre la respuesta biológica de cada especie frente a las variaciones físicas del medio. Además, la Guía Metodológica para la Consideración del Cambio Climático en el SEIA (2023) orienta sobre la integración de criterios climáticos, pero no requiere la realización de estudios adicionales tan exhaustivos en términos de biocriterios específicos para cada organismo.

Por lo tanto, la solicitud de un estudio tan detallado no se ajusta a los requisitos establecidos en la normativa y no es necesario para la evaluación ambiental conforme a las normativas y guías vigentes.

292. Observante 391: Verónica Del Carmen Méndez Calderón 3 (392)

Observación: Adjunto observaciones

Anexo: <u>DESALINIZADORA_OBSERVACIONES___COPIAPORT_E.docx</u>

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado véase respuesta 220 del presente documento que corresponde a la observante Ana Araneda (Observante N° 320), correspondiente al Anexo 13.5 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas actualizadas al *documento "DESALINIZADORA_OBSERVACIONES___COPIAPORT_E.DOCX"* (Observaciones Ciudadanas)

293. Observante: Verónica Del Carmen Méndez Calderón 4 (Observante 393)

Observación: Adjunto Observaciones

Anexo: QARAPARA_OBSERVACIONES___COPIAPORT_E.docx

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado véase respuesta 222 del presente documento que corresponde a la observante Ana Araneda (Observante N° 323), correspondiente al Anexo 13.7 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas actualizadas al *documento "QARAPARA_OBSERVACIONES__COPIAPORT_E.DOCX"* (Observaciones Ciudadanas).

294. Observante: Matías Raúl Lara Rodríguez 2 (Observante 394)

Observación:

Adjunto en el anexo mis observaciones al proyecto.

Anexo: DESALINIZADORA_OBSERVACIONES___COPIAPORT_E.docx

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado véase respuesta 220 del presente documento que corresponde al la observante Ana Araneda (Observante N° 320), correspondiente al Anexo 13.5 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas actualizadas al *documento "DESALINIZADORA_OBSERVACIONES___COPIAPORT_E.DOCX"* (Observaciones Ciudadanas)

295. Observante: Javiera Antonia Delgado Hernández 4 (Observante 395)

Observación:

Se menciona que "*en los reportes históricos y recientes de estudios de abundancia y distribución de las tortugas marinas de Chascos, así como los análisis realizados con los datos disponibles en la literatura, más los generados por el estudio de SEARCH Ltda. dieron cuenta de un reducido número de tortugas marinas en el lugar. De modo que lo que entendemos como población o agrupación o congregación de tortugas en Bahía Chascos indicó valores entre 2 y 5 ejemplares presentes en el lugar*". Los términos utilizados de población/agrupación/congregación no son sinónimos entre sí, por lo que las conclusiones a las que se llega en la Respuesta 14.18, no están del todo bien. Además, la información es contradictoria, puesto que solo en un terreno de Qarapara (2020) se han capturado hasta 7 individuos, independiente de que estén de paso, siguen utilizando el sitio como una zona de alimentación, lo que puede comprobarse en los informes técnicos entregados a la SUBPESCA a través del número de recapturas. Se solicita al

titular aumentar los esfuerzos de captura y aumentar los días de terreno, sobre todo considerando la movilidad de la especie.

Anteriormente se solicitó al Titular explicar cuál normativa utilizó para definir el nivel mínimo de identificación al que se debe llegar en caso de encontrar familias bioindicadoras, sin embargo, la revisión de los taxa pertenecientes a las familias Capitellidae y Cirratulidae, obtenidos en las campañas 2019-2020, se dificultó de obtener individuos completos y con caracteres taxonómicos visibles al momento de la fijación de las muestras, como la probóscide, branquias y quetas, de modo que dicha limitación obstaculizó el cumplimiento de los requisitos que pudiera aplicarse con la individualizada Resolución Externa (SUBPESCA) Nº 3411/06, y, a partir de ello, se dificultó la identificación taxonómica precisa. Se solicita al titular realizar un muestreo nuevo, en el que se realice correctamente la revisión de las taxas para cumplir con la normativa que se incluyó en la adenda.

En la Respuesta 14.21 se menciona que "El avistamiento de avifauna pelágica, fue efectuado mediante un transecto de navegación marítima continua, la que fue realizado el día 22 de mayo de 2023 en horario A.M., centrando su objetivo en logra avistar y caracterizar las comunidades de avifauna pelágicas presentes en todo el sector, incluyendo también las aves presentes en la Isla Cima Cuadrada, promontorios rocosos e islotes localizados en Punta Cachos y en el borde NW de bahía Chascos". Sin embargo, para establecer la importancia de un lugar en términos de avifauna, se debe considerar, al menos, realizar una campaña en época reproductiva, ya que realza la importancia de los sitios en su uso como lugar de anidación. Es por ello que, se solicita al titular realizar campañas en época reproductiva.

Aunque existe una abundancia baja de *Zostera chilensis* en el área de intervención del Proyecto (sector terminal multipropósito), la especie sigue siendo sensible a los cambios fisicoquímicos que puedan existir en la bahía, por lo que pueden ver afectadas las zonas con grandes parches, sobre todo considerando el escenario de cambio climático que afecta directamente la biodiversidad marina. Se solicita al titular realizar proyecciones según la GUÍA METODOLÓGICA PARA LA CONSIDERACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL SEIA (2023) y de organismos internacionales para *Zostera chilensis*.

La respuesta 14.52 presenta una contradicción en cuanto al uso del hábitat de Chelonia mydas. Por un lado, el titular indica que "*la mayor parte del tiempo, los individuos monitoreados se encuentran en Playa La Hedionda - Bahía Chascos*". Sin embargo, más adelante se menciona que hubo un ejemplar (tag 323) que realizó salidas y recorridos costeros extensos de más de 100 km hacia el Norte o hacia el Sur, lo cual es un comportamiento normal para estas especies. Además, no se proporciona una respuesta satisfactoria a la observación que plantea: "*En el anexo, se comenta sobre la distribución de pasto marino y algas realizado por SEARCH Ltda. ¿Dónde se encuentran esos resultados para hacer afirmaciones con respecto al uso de hábitat de las tortugas marinas en relación con la flora marina?*". Aunque se presenta información sobre la cobertura del pasto marino, no se establece un vínculo claro con el uso del hábitat por parte de las tortugas marinas. Por lo tanto, se solicita al titular que profundice en su respuesta, abordando el rol ecológico de las algas y el pasto marino en el hábitat de las tortugas marinas.

En la respuesta 14.54, el Titular hace mención a *Chelonia mydas*, señalando que "*Aunque deambulen por las costas o exploren períodos prolongados en una misma localidad, tarde o temprano seguirán su ciclo*". Parte de su ciclo es "deambular" por periodos largos una misma localidad, en ello consiste la búsqueda de alimento para la especie. Es esencial considerar la importancia de las zonas de alimentación, como han señalado diversos estudios (Musick &

Limpus, 1997; Schofield et al., 2010; Broderick et al., 2007). Es crucial tener en cuenta que parte de las rutas de migración de las tortugas coincide con las rutas marítimas utilizadas por las naves, como se evidencia en el informe del proponente, donde se menciona que "*mientras algunos individuos (tag N°322 y 324) se mantuvieron permanentemente dentro de un área acotada, hubo un ejemplar (tag 323) que realizó salidas y recorridos costeros extensos de más de 100 km hacia el Norte o hacia el Sur*". Por lo tanto, es posible que exista un impacto potencial. En consecuencia, se solicita al titular profundizar en los estudios de playas de alimentación fuera de Chile que presenten similitudes con las características de la Bahía, además de utilizar los términos adecuados, ya que la información proporcionada presenta contradicciones.

Además, considerando el análisis de detección fotográfica descrito en el informe, donde se establece que "*se analizó la capacidad de detección fotográfica sobre el mar, considerando que ejemplares de tortugas buceando a 2 - 3 metros de profundidad son perfectamente detectables programando los recorridos en condiciones de mar aceptables*", se sugiere al titular emplear drones para complementar la detección de tortugas en el mar. Se argumenta que esta metodología es más completa que la detección fotográfica sobre el mar, como han demostrado investigaciones previas (Mandujano et al., 2017; Schofield et al., 2019).[51]

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado véase respuesta 223 del presente documento que corresponde a la observante Ana Araneda (Observante N° 323) sección de respuestas N° 11 a 16, correspondiente al Anexo 13.7 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas actualizadas al *documento "QARAPARA_OBSERVACIONES__COPIAPORT_E.DOCX"* (Observaciones Ciudadanas).

296. Observante: Matías Raúl Lara Rodríguez 4 (Observante 396)

Observación: Adjunto en el anexo mis observaciones al proyecto.

Anexo: <u>CHIAMB_OBSERVACIONES__COPIAPORT_E.docx.docx</u>

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado véase respuesta 161 del presente documento que corresponde a Liliana Plaza Cancino (Observante N° 261), correspondiente al Anexo 13.3 de la Adenda Excepcional, que

[51] Mandujano, S., Pazmany, M., & Rísquez-Valdepeña, A. (2017). Drones: Una nueva tecnología para el estudio y monitoreo de fauna y hábitats. *Agroproductividad. 2017; 10: 79–84.*, *10*(10), 79-84.

Schofield, G., Esteban, N., Katselidis, K. A., & Hays, G. C. (2019). Drones for research on sea turtles and other marine vertebrates–A review. *Biological Conservation*, *238*, 108214.

contiene las respuestas actualizadas a los documentos *"3_EIA_COPIAPOTR_E__OBSERVACIONES_PAC"*, "EIA_COPIAPOTR_E__OBSERVACIONES_PAC_III._Ver_0.pdf" y "CHIAMB_OBSERVACIONES__COPIAPORT_E.DOCX".

297. Observante: Javiera Antonia Delgado Hernández 5 (Observante 397)

Observación:

El Titular presenta en la respuesta 14.72 que: "*los reportes históricos y recientes de estudios de abundancia y distribución de las tortugas marinas de Chascos, así como los análisis realizados con los datos disponibles en la literatura, más los generados por el estudio de SEARCH Ltda. dieron cuenta de un reducido número de tortugas marinas en el lugar. De modo que lo que entendemos como población o agrupación o congregación de tortugas en Bahía Chascos indicó valores entre 2 y 5 ejemplares presentes en el lugar. Por ello, se diseñó equipar a cuatro ejemplares con aparatos de seguimiento*". Se solicita enfocar sus conclusiones en otros estudios, no solo los que se vieron en un número de campañas acotadas, en un número de días acotados, ya que de esta forma el esfuerzo de avistamiento fue el menor (CPUE) y no es representativo de la agregación en Bahía Salada; esto último considerando lo expuesto en la respuesta 14.112: "*Por su parte, respecto al tamaño poblacional de ejemplares avistados en sector de Playa La Hedionda en Bahía Chasco, se prec isa que la población, agrupación o congregación de tortugas en Bahía Chasco ha revelado la presencia de un máximo de 5 ejemplares presentes en el lugar. Los resultados de las campañas efectuadas por SEARCH en enero y agosto 2019 (Anexo 4.9 presentado en Estudio de Impacto Ambiental) indican avistamientos de un máximo de dos ejemplares de* **Chelonia mydas por día". Considerando que en terrenos de la ong Qarapara se han capturado hasta 7 individuos en 8 días de avistamiento (informes SUBPESCA, 2020 y 2021)**

El Titular menciona el compromiso ambiental voluntario CAV-09 "Estudio de tortugas" que establece como objetivo "*mantener el hábitat de distribución de las tortugas*", sin embargo, lo que se describe es un monitoreo no invasivo de tortugas. Se solicita nuevamente especificar y clarificar la descripción de este compromiso, asociándolo al comportamiento natural sobre esta especie dependiendo de las diferentes estacionalidades de nuestro país.

El proyecto propone un enfoque de monitoreo no invasivo que incluye censos costeros y aéreos de tortugas marinas desde embarcaciones. Sin embargo, no se aborda la solicitud de ajustar el uso exclusivo de drones y la evaluación del estado de salud de las tortugas marinas. Se solicita al titular realizar estas evaluaciones utilizando metodologías adecuadas y exclusivamente a cargo de científicos y médicos veterinarios con experiencia certificada en el manejo de la especie. Además, se sugiere que los censos se realicen de acuerdo con las dinámicas de alimentación y descanso de las tortugas marinas en las diferentes estaciones del año, y se destaca que un censo de 4 horas es insuficiente para obtener datos precisos, dado el tamaño de la congregación.

En la respuesta 14.104 se detallan las acciones que el personal debe llevar a cabo en caso de accidentes que involucren fauna silvestre, siguiendo los lineamientos establecidos en la Respuesta 9.3 de la Adenda Complementaria. Estos procedimientos formarán parte de la inducción que se realizará periódicamente al personal antes de iniciar las diferentes fases del proyecto. La capacitación será impartida por un profesional médico veterinario competente y con experiencia en esta área. Sin embargo, algunas acciones específicas no están completamente claras, como se mencionará a continuación.

- **" *Completar la ficha de registro de incidente"*. En la ficha se solicitan datos tales como el estado reproductivo del individuo, sexo, entreo otros. Se solicita que exista un profesional que tenga las competencias suficientes para poder definir estos parámetros, puesto que, por ejemplo, el dimorfismo sexual no está presente en todas las especies. Es posible que no baste solo con una capacitación para ello.**
- **"*Si el animal estuviese herido, personal de medio ambiente lo evaluará y coordinará su traslado a un centro de rescate validado por el SAG en coordinación con la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (SUBPESCA) Región de Atacama*". ¿Quién manipulará al animal? independiente que sea personal de medioambiente, debe ser un especialista en manejo de fauna silvestre. Además, SUBPESCA no interfiere en la coordinación de traslado, esto lo realiza SERNAPESCA.**
- **"*Los ejemplares afectados sólo serán manipulados por profesionales capacitados para tal efecto"*. No basta con ser capacitado, solo el médico veterinario puede manipular animales en caso de estar afectados.**

En la respuesta 14.98 sobre "Capacitación y Educación Ambiental a Trabajadores Respecto al Cuidado y Conservación de Especies de Flora y Vegetación" se menciona que "*durante la fase de operación, en la inducción que reciban todos los trabajadores que ingresen a trabajar en el proyecto se les recalcará dicha indicación, complementada con información referente a cuidado y conservación de especies de flora y vegetación"*. Se solicita al titular definir e indicar con qué periodicidad se realizarán estas jornadas a lo largo de la vida útil del proyecto, puesto que los trabajadores seguirán transitando por sitios de relevancia ecológica, como lo es el desierto florido.

El proponente plantea "*Por ejemplo, para el Chungungo (Lontra felina) la revisión bibliográfica no evidencia resultados de experiencias in situ de ahuyentamiento, pero se propone en base a los antecedentes encontrados para otros mamíferos marinos, sistemas de ahuyentamiento efectivos, como el estímulo auditivo, por medio de sonidos de depredadores tope (Orcas principalmente)*". Se solicita buscar, al menos, medidas de ahuyentamiento en otras especies de nutria, ya que anatómicamente una orca y un chungungo son distintos, por ende, podrían presentar diferentes comportamientos.

En la respuesta 14.100 sobre el Ítem de Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios. Se corrige la letra e) de seguimiento del acápite 6.1.3.4 Plan colecta de germoplasma, viverización y revegetación para la arbustiva *Suaeda multiflora*, del Plan de Manejo Biológico, donde se especifica la extensión del período de monitoreo semestral hasta el décimo año, quedando de la siguiente forma: "*… se efectuará un plan de seguimiento por un periodo de diez (10) años, a partir del establecimiento de la relocalización. La frecuencia de los monitoreos será quincenal durante los primeros tres meses, luego mensual durante el segundo trimestre, para continuar con monitoreos trimestrales durante el segundo semestre del primer año y todo el segundo año. Luego los monitoreos serán semestrales a partir del tercer año hasta el décimo año. Según los resultados, se tomarán las medidas correctivas necesarias para mejorar las condiciones de los arbustos y en caso de mortalidad se sustituirán. Este seguimiento registrará la sobrevivencia, vitalidad y estado sanitario de los individuos y, en caso de presentarse daños o pérdidas, una evaluación de las posibles causas y agentes*…". No obstante, se observa una falta de consideración hacia la estacionalidad del desierto florido y la ausencia de monitoreo durante su apogeo. Por lo tanto, se insta al titular a realizar monitoreos en diferentes estaciones, asegurándose de incluir el pico de floración después de eventos climáticos propicios, de acuerdo con la literatura especializada.

El Titular menciona que en septiembre del año 2022 se realizó una campaña adicional de caracterización de flora y vegetación (Anexo 3.13 de la Adenda Complementaria), donde fue posible caracterizar la componente en un momento de alta expresión e identificar un total de 52 taxa de herbáceas, "*Sobre la base de los resultados obtenidos en dicha campaña fue posible efectuar un análisis actualizado de la componente en el área de influencia del proyecto, con énfasis en la forma de vida herbácea, vinculada a la observación en cuestión. Se consideró que 16 especies herbáceas presentes en el área de influencia del proyecto poseen algún grado de singularidad*", donde algunas de estas especies, además, se encuentran en o cercanas a su límite de distribución geográfica. Si bien, el titular se compromete al rescate de semillas, para su relocalización se debieran hacer estudios que consideren los fenómenos climáticos de escasa ocurrencia ¿Cuánta es la cantidad exacta de precipitaciones necesarias para que se genere el fenómeno de desierto florido? o ¿Cuál es la temperatura que mejor se correlaciona con la germinación de semillas? son algunas de las preguntas que debieran ser abordadas (Carevic, 2016), sobre todo tomando en consideración el actual escenario de cambio climático que nos rige y el proceso de desertificación que actualmente sufren los ecosistemas áridos e hiperáridos en el planeta (Carevic, 2016; Ovando-Hidalgo et al., 2020), sumado a ello la singularidad de las especies restringidas geográficamente.[52]

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado véase respuesta 222 del presente documento correspondiente al Observante N° 323 (desde observación/respuesta N° 17 a 24), en relación con el Anexo 13.7 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas actualizadas al *documento "QARAPARA_OBSERVACIONES__COPIAPORT_E.DOCX"* (Observaciones Ciudadanas).

298. Observante: Matías Raúl Lara Rodríguez 4 (Observante 398)

Observación: Adjunto en el anexo mis observaciones al proyecto.

Anexo: <u>CHIAMB_OBSERVACIONES__COPIAPORT_E.docx.docx</u>

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado véase respuesta 161 del presente documento que corresponde a la observante Liliana Plaza Cancino (Observante N° 261), correspondiente al Anexo 13.3 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas actualizadas a los documentos

[52] Carevic, F. S. (2016). El desierto florido: alternativas para su aprovechamiento sustentable. *Idesia (Arica)*, *34*(1), 3-6.

Ovando-Hidalgo, N., Tun-Garrido, J., Mendoza-González, G., & Parra-Tabla, V. (2020). Efecto del cambio climático

"3_EIA_COPIAPOTR_E__OBSERVACIONES_PAC",
"EIA_COPIAPOTR_E__OBSERVACIONES_PAC_III._Ver_0.pdf" y
"CHIAMB_OBSERVACIONES__COPIAPORT_E.DOCX".

299. Observante: Matías Raúl Lara Rodríguez 5 (Observante 399)

Observación: Adjunto en el anexo mis observaciones al proyecto.

Anexo: <u>CHIAMB_OBSERVACIONES__COPIAPORT_E.docx.docx</u>

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado véase respuesta 161 del presente documento que corresponde al Observante N° 261, correspondiente al Anexo 13.3 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas actualizadas a los documentos *"3_EIA_COPIAPOTR_E__OBSERVACIONES_PAC"*, "EIA_COPIAPOTR_E__OBSERVACIONES_PAC_III._Ver_0.pdf" y "CHIAMB_OBSERVACIONES__COPIAPORT_E.DOCX".

300. Observante: Francisca Magdalena López Espinoza 1 (Observante 400)

Observación: Adjunto mis observaciones en el siguiente documento.

Anexo: <u>DESALINIZADORA_OBSERVACIONES___COPIAPORT_E.docx</u>

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado véase respuesta 219 del presente documento que corresponde a Observante N° 320, correspondiente al Anexo 13.5 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas actualizadas al *documento "DESALINIZADORA_OBSERVACIONES___COPIAPORT_E.DOCX"* (Observaciones Ciudadanas)

301. Observante: Francisca Magdalena López Espinoza 2 (Observante 401)

Observación:

En el sector puerto se encuentra la iguana chilena y el corredor de atacama, especies de baja vagilidad y vulnerables según la RCA, siendo la primera especie mencionada considerada como un grupo relicto. Estas especies tienen una baja densidad poblacional y al intervenir la zona que habitan se enfrentarían a otros individuos en busca de refugio. Por otra parte, y en términos generales, en el sector puerto se encontraron 48 especies mientras que en obras

lineales se identificaron 24 especies y ésto solo representa el 35.3% de las especies que potencialmente se encontrarán. Si bien el titular detalla el proceso de translocación y el éxito que tendría dicha acción según la información disponible en investigaciones de réptiles, no se tiene en cuenta el cambio de piel del animal, lo cual no tiene sentido, puesto que serán marcados con pintura para ser individualizados. Tampoco se menciona que existirá un seguimiento al tiempo de la relocalización con el fin de corroborar si realmente fue exitosa. ¿Para qué individualizarse si no se considera la recaptura directa de los individuos o un monitoreo de la población?

En la consulta ciudadana anterior se presentó lo siguiente: "*es importante destacar que, desde un tiempo a la fecha, la zona de bahía chascos es un punto importante y estratégico para la liberación de tortugas marinas provenientes de los diferentes CEREFAS a nivel nacional, donde especies como tortuga verde (Chelonia mydas) y tortuga Olivácea (Lepidochelys olivacea) son las principales especies liberadas en este lugar después de cumplir su rehabilitación. Al ser especies en categorías de conservación, ¿Cómo se solapará este tipo de actividad con el funcionamiento del puerto?*" La pregunta no fue respondida, ya que solo se presentan los resultados de SEARCH que indican que las tortugas que ellos monitorean prefieren playa La Hedionda como hábitat, lo cual no quiere decir que las tortugas liberadas sigan el mismo patrón, más si corresponden a otra especie fuera de *Chelonia mydas*.

Se consultó sobre "*La presencia de tortugas en el área no es una medida directa de la salud poblacional ni el estatus de esta agregación. Se ha encontrado que en Bahía Chascos los niveles de metales pesados en la sangre de tortugas verdes son los más altos reportados en ésta y otras especies de tortugas marinas en el mundo, lo cual puede deberse a las concentraciones naturales de estos elementos asociado a los sistemas de surgencia aledaños, junto con las elevadas concentraciones de metales pesados de origen antrópico (Álvarez-Varas et al. 2017). Es fundamental que se evalúe este tipo de riesgo asociado a contaminantes generados por el proyecto, ya sea metales pesados, componentes orgánicos (POPs), entre otros*". Si bien el titular evaluó el tipo de riesgos asociados a contaminantes generados por el proyecto, solo se consideró para *Zostera chilensis* y para *Lessonia berteroana*, no se incluyó a *Macrocystis pyrifera*. Se solicita al titular incluir a *Macrocystis,* por ser un ítem alimenticio (Contardo et al., 2016)

Se solicita al Titular realizar los estudios ecológicos de las praderas de *Zostera chilensis* en una fecha de mayor abundancia, como en primavera, considerando la pérdida de biodiversidad y fragmentación del hábitat. Sumada a ello la situación de riesgo de remoción en masa en o adyacente al proyecto, ¿El proyecto puede verse afectado por eutrofización o afloramientos algales masivos?

Bajo la situación de riesgo de remoción en masa en o adyacente al proyecto, ¿la remoción de vegetación o algas puede incrementar este riesgo? ¿La bahía puede verse afectada por eutrofización o afloramientos algales masivos?

Según el Anexo 10-2 "Plan de Contingencia para el control de derrames de hidrocarburos, y otras sustancias nocivas" presentado en la Adenda 1 de la evaluación ambiental del Proyecto, específicamente en el acápite 1.4.1.2. Convenios Internacionales Validados por Normativa Chilena Referente a Contaminación, se listan 14 decretos, donde el más actualizado corresponde al año 1995. Existen documentos actuales respecto a esta materia, como el Plan Nacional de Respuesta Ante Derrames de Hidrocarburos u otras sustancias nocivas en el medio ambiente acuático (2020), o la R.E. N°3264. Se solicita al proponente incluirlos.

En base a la revisión del D.S. 43/2012, del Ministerio del Medio Ambiente, que establece norma de emisión para la regulación de la contaminación lumínica. ¿Se establecen directrices específicas sobre la luz de las embarcaciones?

Se menciona que durante la campaña de monitoreo, desarrollada durante el mes de mayo de 2023, "individuos de los recursos *Concholepas concholepas y Fissurella latimarginata* no fueron encontrados en aquellas transectas submareales ubicadas en el borde oriental de bahía Chascos, por lo que no se logró determinar una evaluación del stock disponible en dicho sector". Sin embargo, se debiera considerar que la fecha máxima de reproducción de *Concholepas concholepas* es a fines de primavera-verano y su madurez es en febrero y marzo (Bustos y Navarrete 2001 - Manual: el cultivo del loco *(C. concholepas*). En el caso de *Fissurella latimarginata*, tampoco se consideró el muestreo en fecha de peak reproductivo o reclutamiento (FIP 2006-54). Se solicita hacer un monitoreo en temporada de abundancia de las especies C*oncholepas concholepas* y *Fissurella latimarginata*.

Se menciona la carga total máxima diaria de sedimentos vinculada a comunidades de macroinvertebrados y peces, la cual fija la categoría para definir la calidad de agua en función de la concentración de sólidos suspendidos totales. Esto según un Plan de Implementación para la Reducción de Sólidos Suspendidos en Michigan, programa financiado por la Environmental Protection Agency (EPA) de los Estados Unidos. Sin embargo, no se consideran biocriterios para cada especie o grupo de organismo presente en el cuerpo de agua, que la misma EPA recomienda con el fin de evaluar su calidad (Watershed Academy Web, s.f.). Por lo que se solicita al titular hacer un estudio profundo de resistencia de la comunidad biológica en el área de influencia de oceanografía física, incluyendo las áreas donde se dispersa la pluma de sedimento producto del dragado, vertimiento e hinchamiento. Considerando, además, la GUÍA METODOLÓGICA PARA LA CONSIDERACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL SEIA (2023).

Las tortugas presentan fidelidad a sus sitios de alimentación, lo que también se ha visto por la ONG Qarapara a lo largo de los años, si bien no se puede definir como tamaño poblacional las tortugas pueden pasar gran parte de su vida alimentándose, llegando a ser muy fieles a sus sitios de alimentación (Musick & Limpus, 1997; Schofield et al., 2010; Broderick et al. 2007). Se solicita al titular ampliar sus estudios sobre *Chelonia mydas* considerando estudios en zonas de alimentación que presenten características similares a las de Bahía Salado.[53]

Se menciona que "*en los reportes históricos y recientes de estudios de abundancia y distribución de las tortugas marinas de Chascos, así como los análisis realizados con los datos disponibles en la literatura, más los generados por el estudio de SEARCH Ltda. dieron cuenta de un reducido número de tortugas marinas en el lugar. De modo que lo que entendemos como población o agrupación o congregación de tortugas en Bahía Chascos indicó valores entre 2 y 5 ejemplares*

---

[53] Broderick, A.C., Coyne, M.S., Fuller, W.J., Glen, F. & B.J. Godley. (2007). Fidelity and overwintering of sea turtles. Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences, 274(1617), 1533-1539.

Musick, J. A., and C. J. Limpus. (1997). Habitat utilization and migration in juvenile sea turtles. Pages 137- 164 in P. L. Lutz and J. A. Musick, editors. The biology of sea turtles. CRC Press, Boca Raton, Florida, USA.

Schofield, G., Hobson V.J, Fossette, S., Lilley, M., Katselidis, K. & G. Hays (2010) Fidelity to foraging sites, consistency of migration routes and hábitat modulation of home range by sea turtles. Diversity and Distributions 16, 840-853.

***presentes en el lugar*". Los términos utilizados de población/agrupación/congregación no son sinónimos entre sí, por lo que las conclusiones a las que se llega en la Respuesta 14.18, no están del todo bien. Además, la información es contradictoria, puesto que solo en un terreno de Qarapara (2020) se han capturado hasta 7 individuos, independiente de que estén de paso, siguen utilizando el sitio como una zona de alimentación, lo que puede comprobarse en los informes técnicos entregados a la SUBPESCA a través del número de recapturas. Se solicita al titular aumentar los esfuerzos de captura y aumentar los días de terreno, sobre todo considerando la movilidad de la especie.**

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado véase respuesta 222 del presente documento que corresponde al Observante N° 323 (desde observación/respuesta N°1 a 11), correspondiente al Anexo 13.7 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas actualizadas al *documento "QARAPARA_OBSERVACIONES__COPIAPORT_E.DOCX"* (Observaciones Ciudadanas).

302. Observante: Francisca Magdalena López Espinoza 3 (Observante 402)

Observación:

Anteriormente se solicitó al Titular explicar cuál normativa utilizó para definir el nivel mínimo de identificación al que se debe llegar en caso de encontrar familias bioindicadoras, sin embargo, la revisión de los taxa pertenecientes a las familias Capitellidae y Cirratulidae, obtenidos en las campañas 2019-2020, se dificultó de obtener individuos completos y con caracteres taxonómicos visibles al momento de la fijación de las muestras, como la probóscide, branquias y quetas, de modo que dicha limitación obstaculizó el cumplimiento de los requisitos que pudiera aplicarse con la individualizada Resolución Externa (SUBPESCA) Nº 3411/06, y, a partir de ello, se dificultó la identificación taxonómica precisa. Se solicita al titular realizar un muestreo nuevo, en el que se realice correctamente la revisión de las taxas para cumplir con la normativa que se incluyó en la adenda.

En la Respuesta 14.21 se menciona que "El avistamiento de avifauna pelágica, fue efectuado mediante un transecto de navegación marítima continua, la que fue realizado el día 22 de mayo de 2023 en horario A.M., centrando su objetivo en logra avistar y caracterizar las comunidades de avifauna pelágicas presentes en todo el sector, incluyendo también las aves presentes en la Isla Cima Cuadrada, promontorios rocosos e islotes localizados en Punta Cachos y en el borde NW de bahía Chascos". Sin embargo, para establecer la importancia de un lugar en términos de avifauna, se debe considerar, al menos, realizar una campaña en época reproductiva, ya que realza la importancia de los sitios en su uso como lugar de anidación. Es por ello que, se solicita al titular realizar campañas en época reproductiva.

Aunque existe una abundancia baja de *Zostera chilensis* en el área de intervención del Proyecto (sector terminal multipropósito), la especie sigue siendo sensible a los cambios fisicoquímicos que puedan existir en la bahía, por lo que pueden ver afectadas las zonas con grandes parches, sobre todo considerando el escenario de cambio climático que afecta directamente la biodiversidad marina. Se solicita al titular realizar proyecciones según la GUÍA

METODOLÓGICA PARA LA CONSIDERACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL SEIA (2023) y de organismos internacionales para *Zostera chilensis*.

La respuesta 14.52 presenta una contradicción en cuanto al uso del hábitat de Chelonia mydas. Por un lado, el titular indica que "*la mayor parte del tiempo, los individuos monitoreados se encuentran en Playa La Hedionda - Bahía Chascos*". Sin embargo, más adelante se menciona que hubo un ejemplar (tag 323) que realizó salidas y recorridos costeros extensos de más de 100 km hacia el Norte o hacia el Sur, lo cual es un comportamiento normal para estas especies. Además, no se proporciona una respuesta satisfactoria a la observación que plantea: "*En el anexo, se comenta sobre la distribución de pasto marino y algas realizado por SEARCH Ltda. ¿Dónde se encuentran esos resultados para hacer afirmaciones con respecto al uso de hábitat de las tortugas marinas en relación con la flora marina?*". Aunque se presenta información sobre la cobertura del pasto marino, no se establece un vínculo claro con el uso del hábitat por parte de las tortugas marinas. Por lo tanto, se solicita al titular que profundice en su respuesta, abordando el rol ecológico de las algas y el pasto marino en el hábitat de las tortugas marinas.

En la respuesta 14.54, el Titular hace mención a *Chelonia mydas*, señalando que "*Aunque deambulen por las costas o exploren períodos prolongados en una misma localidad, tarde o temprano seguirán su ciclo*". Parte de su ciclo es "deambular" por periodos largos una misma localidad, en ello consiste la búsqueda de alimento para la especie. Es esencial considerar la importancia de las zonas de alimentación, como han señalado diversos estudios (Musick & Limpus, 1997; Schofield et al., 2010; Broderick et al., 2007). Es crucial tener en cuenta que parte de las rutas de migración de las tortugas coincide con las rutas marítimas utilizadas por las naves, como se evidencia en el informe del proponente, donde se menciona que "*mientras algunos individuos (tag N°322 y 324) se mantuvieron permanentemente dentro de un área acotada, hubo un ejemplar (tag 323) que realizó salidas y recorridos costeros extensos de más de 100 km hacia el Norte o hacia el Sur*". Por lo tanto, es posible que exista un impacto potencial. En consecuencia, se solicita al titular profundizar en los estudios de playas de alimentación fuera de Chile que presenten similitudes con las características de la Bahía, además de utilizar los términos adecuados, ya que la información proporcionada presenta contradicciones.

Además, considerando el análisis de detección fotográfica descrito en el informe, donde se establece que "*se analizó la capacidad de detección fotográfica sobre el mar, considerando que ejemplares de tortugas buceando a 2 - 3 metros de profundidad son perfectamente detectables programando los recorridos en condiciones de mar aceptables*", se sugiere al titular emplear drones para complementar la detección de tortugas en el mar. Se argumenta que esta metodología es más completa que la detección fotográfica sobre el mar, como han demostrado investigaciones previas (Mandujano et al., 2017; Schofield et al., 2019).[54]

El Titular presenta en la respuesta 14.72 que: "*los reportes históricos y recientes de estudios de abundancia y distribución de las tortugas marinas de Chascos, así como los análisis realizados con los datos disponibles en la literatura, más los generados por el estudio de SEARCH Ltda. dieron cuenta de un reducido número de tortugas marinas en el lugar. De modo que lo que entendemos como población o agrupación o congregación de tortugas en Bahía Chascos indicó*

[54] Mandujano, S., Pazmany, M., & Rísquez-Valdepeña, A. (2017). Drones: Una nueva tecnología para el estudio y monitoreo de fauna y hábitats. *Agroproductividad. 2017; 10: 79–84.*, *10*(10), 79-84.

Schofield, G., Esteban, N., Katselidis, K. A., & Hays, G. C. (2019). Drones for research on sea turtles and other marine vertebrates–A review. *Biological Conservation*, *238*, 108214.

valores entre 2 y 5 ejemplares presentes en el lugar. Por ello, se diseñó equipar a cuatro ejemplares con aparatos de seguimiento**". Se solicita enfocar sus conclusiones en otros estudios, no solo los que se vieron en un número de campañas acotadas, en un número de días acotados, ya que de esta forma el esfuerzo de avistamiento fue el menor (CPUE) y no es representativo de la agregación en Bahía Salada; esto último considerando lo expuesto en la respuesta 14.112: "*Por su parte, respecto al tamaño poblacional de ejemplares avistados en sector de Playa La Hedionda en Bahía Chasco, se precisa que la población, agrupación o congregación de tortugas en Bahía Chasco ha revelado la presencia de un máximo de 5 ejemplares presentes en el lugar. Los resultados de las campañas efectuadas por SEARCH en enero y agosto 2019 (Anexo 4.9 presentado en Estudio de Impacto Ambiental) indican avistamientos de un máximo de dos ejemplares de Chelonia mydas por día*". Considerando que en terrenos de la ong Qarapara se han capturado hasta 7 individuos en 8 días de avistamiento (informes SUBPESCA, 2020 y 2021)**

El Titular menciona el compromiso ambiental voluntario CAV-09 "Estudio de tortugas" que establece como objetivo "*mantener el hábitat de distribución de las tortugas*", sin embargo, lo que se describe es un monitoreo no invasivo de tortugas. Se solicita nuevamente especificar y clarificar la descripción de este compromiso, asociándolo al comportamiento natural sobre esta especie dependiendo de las diferentes estacionalidades de nuestro país.

El proyecto propone un enfoque de monitoreo no invasivo que incluye censos costeros y aéreos de tortugas marinas desde embarcaciones. Sin embargo, no se aborda la solicitud de ajustar el uso exclusivo de drones y la evaluación del estado de salud de las tortugas marinas. Se solicita al titular realizar estas evaluaciones utilizando metodologías adecuadas y exclusivamente a cargo de científicos y médicos veterinarios con experiencia certificada en el manejo de la especie. Además, se sugiere que los censos se realicen de acuerdo con las dinámicas de alimentación y descanso de las tortugas marinas en las diferentes estaciones del año, y se destaca que un censo de 4 horas es insuficiente para obtener datos precisos, dado el tamaño de la congregación.

En la respuesta 14.104 se detallan las acciones que el personal debe llevar a cabo en caso de accidentes que involucren fauna silvestre, siguiendo los lineamientos establecidos en la Respuesta 9.3 de la Adenda Complementaria. Estos procedimientos formarán parte de la inducción que se realizará periódicamente al personal antes de iniciar las diferentes fases del proyecto. La capacitación será impartida por un profesional médico veterinario competente y con experiencia en esta área. Sin embargo, algunas acciones específicas no están completamente claras, como se mencionará a continuación.

- **" *Completar la ficha de registro de incidente"*. En la ficha se solicitan datos tales como el estado reproductivo del individuo, sexo, entre otros. Se solicita que exista un profesional que tenga las competencias suficientes para poder definir estos parámetros, puesto que, por ejemplo, el dimorfismo sexual no está presente en todas las especies. Es posible que no baste solo con una capacitación para ello.**
- **"*Si el animal estuviese herido, personal de medio ambiente lo evaluará y coordinará su traslado a un centro de rescate validado por el SAG en coordinación con la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (SUBPESCA) Región de Atacama*". ¿Quién manipulará al animal? independiente que sea personal de medioambiente, debe ser un especialista en manejo de fauna silvestre. Además, SUBPESCA no interfiere en la coordinación de traslado, esto lo realiza SERNAPESCA.**

- **"*Los ejemplares afectados sólo serán manipulados por profesionales capacitados para tal efecto".* No basta con ser capacitado, solo el médico veterinario puede manipular animales en caso de estar afectados.**

En la respuesta 14.98 sobre "Capacitación y Educación Ambiental a Trabajadores Respecto al Cuidado y Conservación de Especies de Flora y Vegetación" se menciona que "*durante la fase de operación, en la inducción que reciban todos los trabajadores que ingresen a trabajar en el proyecto se les recalcará dicha indicación, complementada con información referente a cuidado y conservación de especies de flora y vegetación".* Se solicita al titular definir e indicar con qué periodicidad se realizarán estas jornadas a lo largo de la vida útil del proyecto, puesto que los trabajadores seguirán transitando por sitios de relevancia ecológica, como lo es el desierto florido.

El proponente plantea "*Por ejemplo, para el Chungungo (Lontra felina) la revisión bibliográfica no evidencia resultados de experiencias in situ de ahuyentamiento, pero se propone en base a los antecedentes encontrados para otros mamíferos marinos, sistemas de ahuyentamiento efectivos, como el estímulo auditivo, por medio de sonidos de depredadores tope (Orcas principalmente)*". Se solicita buscar, al menos, medidas de ahuyentamiento en otras especies de nutria, ya que anatómicamente una orca y un chungungo son distintos, por ende, podrían presentar diferentes comportamientos.

En la respuesta 14.100 sobre el Ítem de Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios. Se corrige la letra e) de seguimiento del acápite 6.1.3.4 Plan colecta de germoplasma, viverización y revegetación para la arbustiva *Suaeda multiflora*, del Plan de Manejo Biológico, donde se especifica la extensión del período de monitoreo semestral hasta el décimo año, quedando de la siguiente forma: "*… se efectuará un plan de seguimiento por un periodo de diez (10) años, a partir del establecimiento de la relocalización. La frecuencia de los monitoreos será quincenal durante los primeros tres meses, luego mensual durante el segundo trimestre, para continuar con monitoreos trimestrales durante el segundo semestre del primer año y todo el segundo año. Luego los monitoreos serán semestrales a partir del tercer año hasta el décimo año. Según los resultados, se tomarán las medidas correctivas necesarias para mejorar las condiciones de los arbustos y en caso de mortalidad se sustituirán. Este seguimiento registrará la sobrevivencia, vitalidad y estado sanitario de los individuos y, en caso de presentarse daños o pérdidas, una evaluación de las posibles causas y agentes*…". No obstante, se observa una falta de consideración hacia la estacionalidad del desierto florido y la ausencia de monitoreo durante su apogeo. Por lo tanto, se insta al titular a realizar monitoreos en diferentes estaciones, asegurándose de incluir el pico de floración después de eventos climáticos propicios, de acuerdo con la literatura especializada.

El Titular menciona que en septiembre del año 2022 se realizó una campaña adicional de caracterización de flora y vegetación (Anexo 3.13 de la Adenda Complementaria), donde fue posible caracterizar la componente en un momento de alta expresión e identificar un total de 52 taxa de herbáceas, "*Sobre la base de los resultados obtenidos en dicha campaña fue posible efectuar un análisis actualizado de la componente en el área de influencia del proyecto, con énfasis en la forma de vida herbácea, vinculada a la observación en cuestión. Se consideró que 16 especies herbáceas presentes en el área de influencia del proyecto poseen algún grado de singularidad*", donde algunas de estas especies, además, se encuentran en o cercanas a su límite de distribución geográfica. Si bien, el titular se compromete al rescate de semillas, para su relocalización se debieran hacer estudios que consideren los fenómenos climáticos de escasa ocurrencia ¿Cuánta es la cantidad exacta de precipitaciones necesarias para que se genere el fenómeno de desierto florido? o ¿Cuál es la temperatura que mejor se correlaciona con la germinación de semillas?

son algunas de las preguntas que debieran ser abordadas (Carevic, 2016), sobre todo tomando en consideración el actual escenario de cambio climático que nos rige y el proceso de desertificación que actualmente sufren los ecosistemas áridos e hiperáridos en el planeta (Carevic, 2016; Ovando-Hidalgo et al., 2020), sumado a ello la singularidad de las especies restringidas geográficamente.[55]

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado véase respuesta 222 del presente documento que corresponde al Observante N° 323 (desde observación/respuesta N° 12 a 24), correspondiente al Anexo 13.7 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas actualizadas al *documento "QARAPARA_OBSERVACIONES__COPIAPORT_E.DOCX"* (Observaciones Ciudadanas).

303. Observante: José Giuliano López Rojas (Observante 403)

Observación: Observaciones en Anexo.

Anexo: <u>Observaciones_a_Adenda_Complementaria.docx</u>

La incorporación por el Titular en la Adenda Complementaria de Proyecto, presentada el 31 de octubre de 2023, de un nuevo impacto, ponderado por el proponente con valor impacto Medio y definido como Impacto IMH-18: "Afectación de áreas productivas para los miembros de la Comunidad Indígena Diaguita Copayapu, miembros de la Comunidad Indígena Chipasse Ta Nay Co y miembros de la Organización Social, Deportiva y Cultural Changa de Caleta Pajonales".

Todo lo cual ha llevado al organismo administrador de la Evaluación Ambiental del Proyecto, es decir SEA Atacama a sostener que se ha configurado un nuevo impacto significativo en el proceso de evaluación, debido a la irreversibilidad de la actividad, decretando con fecha 13 de diciembre de 2023 una nueva participación ciudadana, argumentando que se habrían presentado modificaciones sustantivas en la Adenda Complementaria asociadas al impacto IMH-18.

Este limitado reconocimiento de uno de los impactos del Proyecto, por parte del Titular y del Organismo Administrador de la Evaluación, es expresión sin embargo, de algunos de los problemas fundamentales de que adolece el Estudio de Impacto Ambiental presentado, es decir unilateralidad y no ver la interrelación en la consideración de los impactos, predominio de una

[55] Carevic, F. S. (2016). El desierto florido: alternativas para su aprovechamiento sustentable. *Idesia (Arica)*, *34*(1), 3-6.

Ovando-Hidalgo, N., Tun-Garrido, J., Mendoza-González, G., & Parra-Tabla, V. (2020). Efecto del cambio climático en la distribución de especies clave en la vegetación de duna costera en la península de Yucatán, México. *Revista mexicana de biodiversidad*, *91*.

lógica restrictiva en la definición del área de influencia, el no hacerse cargo de actividades consustanciales al proyecto, el no asumir el alto valor ecológico y ambiental de los bienes naturales que se están impactando, el no ver que el interés por el patrimonio afectado no se circunscribe a las comunidades aledañas al Proyecto, sino que este está ligado a las preocupaciones integrales de los trabajadores del mar y de la ciudadanía regional, por la reproducción y la sustentabilidad de la vida marina involucrada.

Estos errores, carencias, omisiones y falta de objetividad y fundamentos que caracterizan al EIA y Adendas presentadas, están reflejadas en las observaciones de la mayoría de las instituciones y servicios con competencia ambiental, convocados al proceso de evaluación. Entre otras observaciones sólo referidas al sector Puerto:

Municipalidad de Caldera: Que sostiene que la acción negativa del Proyecto sobre el equilibrio físico, químico y biológico podrá producir graves consecuencias sobre la biota existente en la bahía, y que estas condiciones hacen incompatible la instalación de la actividad propuesta por el Titular.

Municipalidad de Copiapó: Que solicita al Titular establecer como compromiso su vinculación a las estrategias de conservación del sector Punta Cachos y Bahía Chascos, las cuales incluyen el proceso en marcha de creación de un Área Marina y Costera Protegida de Múltiples Usos, es decir una AMCPMU, en Bahía Chascos.

Subsecretaría de Pesca y Acuicultura:

- **Frente a la lógica del Titular que señala que no considerará dentro del área de influencia las zonas de fondeo, espera y maniobra, le hace presente al Titular que la normativa indica que se entenderá también por puerto aquellas áreas marítimas de entrada, salida, atraque y desatraque y permanencia de naves mayores.**
- **Que reitera al Titular que debe incluir dentro del área de influencia toda la AMERB Pajonales, incorporando también la Isla Cima Cuadrada y el Islote Cachitos.**
- **Que en relación a la reevaluación de los stocks de las praderas de algas y de pasto marino solicitada, el Titular realiza una evaluación directa de stock sólo en el área de emplazamiento marino del proyecto, dejando de lado los focos de interés institucional como lo son las agregaciones de Pasto marino, Huiro palo y Huiro flotador presentes en el área circunscrita en la bahía o la descrita en el Plan de Manejo de Bahía Chascos.**

Entre otras múltiples observaciones que la Subsecretaría hace al Proyecto, evidenciando los errores, vacíos y falta de objetividad del EIA del Proyecto.

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado es preciso aclarar que la evaluación ambiental requiere de un análisis por componentes ambientales, asociados a los objetos de protección definidos en el Art. 11 de la Ley N°19.300, y que este, para su desarrollo, requiere de los levantamientos de líneas de base que permiten la definición de las áreas de influencia específicas. Así, si bien las áreas de influencia se presentan

por componente ambiental, dependiendo de las evaluaciones y modelaciones que, a cada uno de ellos, según metodologías específicas, le corresponde, finalmente el área de influencia del Proyecto es la suma de todas estas áreas de influencia. Conforme esto, es necesario distinguir entre la información que aporta cada uno de los componentes en sus líneas de base, y la que finalmente contribuye a la evaluación de impactos del Proyecto, donde el ejercicio requiere de la conjugación de distintas especialidades para el correcto análisis prospectivo de los objetos de protección.

De este modo, y respecto a lo consultado, es posible indicar lo siguiente.

- Respecto del pronunciamiento de la I. Municipalidad de Caldera
    - El Titular, en la Línea de base de Ecosistemas Marinos (efectuada en invierno del año 2019 y verano del año 2020, ver Capítulo 3.13 del EIA y sus Anexos) y en línea de base complementaria (realizada en primavera del año 2021, ver Anexo 4-4 de la Adenda) presenta una caracterización de la columna de agua y matriz sedimento (ver además, bioensayo de toxicidad realizada en sedimentos marinos de Bahía Chasco, en Anexo 8-1 de Adenda); en conjunto con la caracterización de la biota existente en estaciones de muestreo de Bahía Chasco. Además, en la línea de base de ecosistemas marinos (capítulo 3.13 del EIA), se realizó una caracterización de la columna de agua, sedimento y biota en sector Poniente de Punta Cachos (sector de Isla Cima Cuadrada). Lo anterior, complementado con la Línea de base de oceanografía física (ver Capítulo 3.8 del EIA), además de modelaciones respectivas para evaluar los efectos de emisiones, tales como: "Modelo de suspensión de sedimentos" (ver Anexo 4.3 A y 4.3 B del EIA), "Modelo de vertido de efluente salino" (Anexo 4.4. del EIA), "Estudio numérico de la captación de plancton" (Anexo 4.7 del EIA), entre otros, además de estudios complementarios realizados en aves marinas pelágicas (ver Anexo 3.2 de Adenda Complementaria), en bancos naturales (Anexo 3.5 de Adenda complementaria), evaluaciones de abundancia de praderas de huiro y pasto marino (Anexo 3.8 de Adenda complementaria e Informe técnico "Determinación de biomasa huiral y cobertura de pasto marino, invierno 2024" adjunto en la presente Adenda), además de estudios complementarios en Chelonia mydas presente en la Bahía (Anexo 3.13.9 del EIA y Anexo 4.7 de Adenda). Lo anterior, junto a la modelación y análisis de los efectos de las fuentes emisoras de ruido terrestre (aéreo) y ruido submarino del Proyecto (ver en Anexo 7.3 y Anexo 7.2, respectivamente, adjuntos en la presente Adenda). Todos los resultados de aquellos estudios han sido considerados en el respectivo análisis de los efectos del proyecto, sobre los determinados objetos de protección (ej. análisis de los efectos en la columna de agua, en impactos IOF-01 e IOF- 02, y el análisis en los distintos componentes bióticos de ecosistemas marinos, en el análisis de los impactos IEM-01 al IEM-08).
    - Asimismo, el Titular ha entregado consistentemente información sobre el análisis del fondo marino, particularmente asociado a los efectos de construcción (ver respuesta N°6.4 de la presente Adenda), y efectos de depositación (o acumulación de sedimentos asociada a obras marítimas, ver evaluación de impacto IOF-03).
    - Con los datos anteriores, el Titular ha complementado en todas las adendas información sobre los efectos respecto de las algas, en el marco de la evaluación del impacto IEM-03-CO "Alteración de comunidades bentónicas submareales producto de actividades asociadas a obras marítimas" (ver Anexo 3.8 de la Adenda complementaria, e Informe técnico "Determinación de biomasa huiral y cobertura de pasto marino, invierno 2024" adjunto en el Anexo 3.1 de la presente Adenda).

- También con los datos recabados, el Titular ha complementado en todas las adendas información sobre los efectos respecto del pasto marino, en el marco de la evaluación del impacto IEM-07-CO "Pérdida de una proporción de pasto marino, producto de actividades asociadas a obras marítimas" (ver detalles en respuestas a la observación N°6.3 y N°7.9 de la presente Adenda).
- Toda la información mencionada precedentemente, ha sido utilizada en las evaluaciones de los impactos de medio humano IMH-07-CO "Afectación a la actividad económica dependiente de extracción de recursos pelágicos realizada en sectores de El Faro, La Pingüinera, Isla Cima Cuadrada y AMERB de S.T.I Pajonales 1, para las organizaciones de pesca Sindicatos N°1 y N°2 de Pajonales, Bahía Salada Norte, Bahía Salada Sur (Caleta Maldonado), y de Caleta Totoral Bajo"), IMH-08-OP e IMH-08-CI (ambos "Afectación a la actividad económica para las organizaciones de pesca Sindicato N°1 y N°2 de Pajonales, Bahía Salada Norte, Bahía Salada Sur (Caleta Maldonado), y de Caleta Totoral Bajo, asociada a la extracción de recursos pelágicos en sector La Pingüinera", e impacto IMH-18 "Afectación de áreas productivas para los miembros de la Comunidad Indígena Diaguita Copayapu, miembros de la Comunidad Indígena Diaguita Chipasse Ta Nay Co y miembros de la Organización Social, Deportiva y Cultural Changa de Caleta Pajonales".
- Asimismo, se han entregado las evaluaciones correspondientes a efectos sobre la tortuga de mar Chelonia mydas, que han permitido desestimar efectos significativos sobre ella (ver actualización de estudio de ruido submarino y sus efectos en hábitat de relevancia de Chelonia mydas, presentado en Anexo 7.2 de la presente Adenda).

- Respecto del pronunciamiento de la I. Municipalidad de Copiapó, en la respuesta a la observación 14.79 del Capítulo 14 de la Adenda Complementaria, el Titular indicó: "Se aclara que, pese a la solicitud formal de la Municipalidad de Copiapó al Ministerio de Medio Ambiente de declarar la Bahía Chascos como Área Marina Costera Protegida de Múltiples Usos (AMCP-MU), este sector aún no ha sido declarado zona protegida. Pese a esto, el Titular sí consideró esta superficie dentro de los estudios de línea de base de Ecosistemas Marinos, por ende, está considerada en el área de influencia del Proyecto. Además, independiente de la aprobación de la AMCP-MU Bahía Chascos, las medidas a implementar por el Proyecto para la protección del área de interés, así como las medidas de mitigación, compensación o reparación a implementar en las distintas componentes ambientales, no requerirán ser modificadas, dado que a juicio del Titular, acoge y toma en cuenta todos los impactos definidos por el proyecto, propone compromisos voluntarios y entrega de manera adicional en esta adenda nuevos levantamientos del Ecosistema Marino y Plan de Vigilancia Ambiental para este mismo componente". Con lo anterior, el Titular considera que sus medidas operacionales, medidas ambientales y compromisos, particularmente el CAV-09, CAV-09.1 y CAV09.2 en la especie Chelonia mydas, CAV 10-01 en Zostera marina y CAV-04 en mamíferos marinos (por citar algunos ejemplos) contribuyen positivamente a las eventuales estrategias de conservación que se implementen.
- Respecto del pronunciamiento de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura
    - La autoridad indica "El titular del proyecto señala que no considerará dentro del área de influencia las zonas de fondeo, espera y maniobra, puesto que esta actividad será realizada por empresas navieras distintas a Copiaport-E y en caso de que las zonas de fondeo, espera y maniobra se encuentren ubicadas fuera del territorio chileno, resultarán aplicables las disposiciones contenidas en los tratados internacionales que regulen la materia. Al respecto, si bien es la Autoridad Marítima, quien autoriza las rutas de navegación y establece las restricciones y prohibiciones que correspondan, se solicita al titular que comprometa en esta

instancia de evaluación el incorporar dentro del área de influencia del componente Ecosistemas Marinos las zonas de fondeo, espera y maniobras una vez que estas queden definidas dentro del territorio nacional, dada la presencia de diversos recursos que son objeto de protección o manejo pesquero en el área que será modificada durante la etapa de operación del Terminal de Graneles Limpios y el Terminal Multipropósito por el tránsito de embarcaciones y las maniobras de fondeo o atraque. Lo anterior, teniendo en cuenta además que dicha actividad se encuentra dentro de la tipología de ingreso al SEIA del proyecto de acuerdo con lo referido en el artículo 3°, letra f.1) "…en donde se entenderá por puerto al conjunto de espacios terrestres, infraestructura e instalaciones, así como aquellas áreas marítimas, fluviales o lacustres de entrada, salida, atraque, desatraque y permanencia de naves mayores, todos ellos destinados a la prestación de servicios para la actividad comercial y/o productiva, excluyendo aquellos cuyo fin sea únicamente la conectividad interna del territorio…". Al respecto, cabe señalar que:

- En la evaluación del impacto IMH-02-OP: Interferencia en el acceso marítimo para las organizaciones de pesca de Pajonales, Caleta Totoral Bajo, Bahía Salada Norte y Caleta Maldonado (Bahía Salada Sur), al sector de La Pingüinera, se consideraron estas áreas marítimas de estos movimientos.
- En la Adenda Complementaria, con la precaución de que estas áreas aún no se encontraban totalmente definidas (considerado que es la Autoridad Marítima quién definirá y autorizará dichas áreas), se desarrolló una propuesta para la evaluación de interacciones en las rutas de desplazamiento de medio humano. Ello quedó analizado en la respuesta a la observación 6.6 de la Adenda complementaria, y permitió complementar los antecedentes presentados para el análisis del mencionado impacto, validando sus resultados.
- Ahora bien, durante la presente Adenda extraordinaria el titular realizó una prospección del fondo marino en las áreas propuestas para las maniobras de "fondeo a la gira" y "zona de espera" en la fase de operación del proyecto; prospección que se realizó mediante el uso de un ROV submarino, realizándose un levantamiento de información audiovisual, que permitió contar con una caracterización cualitativa de estas zonas. Este análisis se presenta en el Anexo 2.1 en la presente Adenda, cuyos resultados permitieron corroborar ausencia del recurso huiro flotador (Macrocystis pyrifera) en todas las áreas prospectadas (zona 1 y 2 de fondeo a la gira, y en zona de espera). Si bien, en ciertas transectas de estas áreas, sí se observó la presencia de huiro palo (existencia de Lessonia trabeculata en zonas ubicadas fuera del área del Plan de Manejo del huiro flotador, entre los 15 y 35 m de profundidad aproximadamente). La presencia de L. trabeculata se da dentro de estas áreas en un sector puntual de lecho marino rocoso en un área no referida como punto productivo para la extracción de esta especie en Bahía Chasco por los grupos humanos considerados en la Línea de base de Medio humano; más bien estas áreas de maniobras marítimas interactúan No Significativamente con las rutas marítimas referenciales utilizadas por integrantes del S.T.I de Bahía Salada y ruta de S.T.I Caleta Maldonado (ver superposición de las rutas en respuesta 66 de la Adenda complementaria).
- Sumado a lo anterior, el Titular recomienda para la definición de las posibles zonas de fondeo, espera y maniobra por parte de la Autoridad Marítima, priorizar zonas con lecho marino arenosos, y evitar al máximo posible, en dichas zonas a definir, la presencia de irregulares bajeríos rocosos con sustrato que pudieran permitir el asentamiento de ejemplares de huiro palo y/o huiro flotador a futuro, lo que podría materializarse en las zonas propuestas

preliminarmente en el EIA por el Titular acotándose a zonas con profundidad sobre 25 m., ver detalles en respuesta N°2.1 del Adenda Extraordinaria.

- Como resultado de esta evaluación, y particularmente considerando la distribución de recursos en estas zonas y la acotada duración de las interacciones en ella, no se prevé afectación (ver detalles en respuesta N°21 de la presente Adenda).

- Respecto del AMERB, la autoridad indica: "Se reitera al titular que debe incluir dentro del área de influencia toda el AMERB Pajonales y no los primeros 100 m, incorporando también la Isla Cima Cuadrada y el Islote Cachitos que son sitios importantes de nidificación de Pingüinos y Yuncos, cuyo ecosistema será modificado durante la etapa de construcción del proyecto y operación debido al ruido, operación de la planta desaladora y el efecto lumínico que genera la actividad en el área. Esto último, puesto que no se ha dado una respuesta completa a lo solicitado, en particular debido a que el contenido de la presente solicitud de información ha sido modificado perdiendo parte del sentido de lo requerido, obteniendo una respuesta parcial contenida en observación 2.3 del capítulo 2 de la Adenda". Al respecto, cabe indicar que:
  - En primer lugar, independiente de las áreas que se estudien para efectos de la evaluación ambiental, la definición de área de influencia considera que, en sus límites, la condición de línea de base se sostiene. Por esta razón no es, a priori, necesario, para ningún componente, incorporar completamente un área como el AMERB señalado en su completitud dentro del área de influencia, sino solo, según el componente, aquella zona que se verá efectivamente afectada.
  - Para el caso del componente avifauna, el Titular ha considerado dentro del Área de influencia los sectores de: Isla Cima Cuadrada, el islote Cachitos, e islotes este y oeste, tal como se indica en la respuesta a la observación 2.2 de la presente Adenda. La interacción que justifica esta ampliación de área de influencia corresponde a los efectos por fuentes emisoras de ruido terrestre (aéreo) producto de la construcción de las obras del Proyecto sobre la Isla Cima Cuadrada e Islotes (ver Modelación de Ruido Terrestre en Anexo 7.3 adjunto en la presente Adenda). El análisis desarrollado, de todos modos, permite descartar efectos significativos sobre las especies de aves pelágicas.
- Respecto de los stocks de las praderas de algas y de pasto marino, en la presenta Adenda se vuelve a complementar información sobre estos análisis, la que se aprecia en Informe Técnico "Determinación de biomasa huiral y cobertura de pasto marinos, invierno 2024" presentado en el Anexo 3.1 del Adenda Excepcional.

Tanto la I. Municipalidad de Caldera como la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura manifestaron en sus pronunciamientos observaciones respecto de las evaluaciones de impacto sobre las algas y el pasto marino. A continuación, se da cuenta de los resultados complementados en la presente Adenda.

Impacto IEM-03-CO "Alteración de comunidades bentónicas submareales producto de actividades asociadas a obras marítimas"

De acuerdo con los resultados de la caracterización de Bancos Naturales (datos provenientes de las campañas de línea de base, capítulo 3.13 del EIA) las especies Macrocystis pyrifera (huiro flotador) y Lessonia trabeculata constituyeron banco natural. La especie Lessonia trabeculata (huiro palo) constituyó banco natural en ambos sectores (sector de Bahía Chasco y sector Poniente de Punta Cachos), en ambas campañas de monitoreo (invierno del año 2019 y verano del año 2020). Por su parte, Macrocystis pyrifera (huiro flotador o canutillo) se registró solo en Bahía Chasco (durante las campañas de línea de base), y como recurso hidrobiológico constituyó banco natural en Bahía Chasco

durante las campañas de, invierno del 2019 y verano del 2020; siendo abundante en ambas campañas de monitoreo en el sector NE de Bahía Chasco. Esta última, M. pyrifera, se extrae artesanalmente en Bahía Chasco, regulada su extracción mediante el Plan de Manejo de Bahía Chasco por Res. Ext. N°2187/2010" .

Los resultados de las prospecciones submareales realizadas durante las campañas de línea de base (invierno 2019 y verano 2020) indicaron que la especie Macrocystis pyrifera (huiro flotador) solo fue registrada en el Sector de Bahía Chasco, lo que fue corroborado por muestreos submareales de comunidades bentónicas de fondos rocosos (epibiota), y las prospecciones durante la evaluación de bancos naturales. La evaluación de stock realizada en otoño del año 2023 confirmo la presencia y dominancia de M. pyrifera en el sector de Bahía Chasco, mientras que hacia el sector de Punta Cachos y hacia Pajonales lo fue la especie Lessonia trabeculata (disponible en Anexo 3.8 de la Adenda complementaria).

Los antecedentes aportados por la evaluación de stock de los huirales (huiro flotador y huiro palo) realizada en Bahía Chasco durante invierno del año 2024, evidenciaron que, la especie M. pyrifera se registró en 30 transectas de las 48 total prospectadas, donde la densidad promedio osciló en torno a una media de 1,34 ± 1,31 ind/m2 . Al analizar la presencia de M. pyrifera en las áreas de emplazamiento proyectadas para las obras marítimas del proyecto CopiaPort-E, la especie se registró solo al interior del área contemplada para el Terminal Multipropósito. El huiro palo (Lessonia trabeculata) fue registrada en 17 transectas de las 48 total prospectadas, con una abundancia promedio de 0,69 ± 0,47 ind/m2 distribuyéndose a lo largo de todo el borde occidental de la bahía, con praderas especialmente densas en los frentes más expuestos de Punta Cachos (ver detalles en ECOTECNOS, 2024 Informe técnico "Determinación de biomasa huiral y cobertura de pasto marino, invierno 2024" adjunto en el Anexo 3.1 de la presente Adenda Extraordinaria).

Precisando las áreas aptas para el posible asentamiento M. pyrifera y L. trabeculata (y otras posibles macroalgas) en área con sustrato mixto (arena/roca o roca sola), determinada a partir de la litología de Bahía Chasco (ver Anexo 3.9 de la Adenda complementaria), y considerando sólo las áreas proyectadas para el emplazamiento de las obras marítimas del proyecto, se obtuvo un área apta total, para un posible asentamiento de estas macroalgas, de 98.404 m2 . A continuación, se presentan los datos estimados de la biomasa disponible, y biomasa cosechable de, Macrocystis pyrifera (huiro flotador) y Lessonia trabeculata (huiro palo), durante invierno del 2024, para el área apta de asentamiento a ser intervenida por emplazamiento de las obras marítimas en Bahía Chasco.

Cuadro Biomasa disponible y cosechable de *M. pyrifera* y *L. trabeculata*

Obra marítima	**Área apta (m^2)**	**Biomasa *Macrocystis pyrifera***		**Biomasa *Lessonia trabeculata***	
		Disponible (kg)	**Cosechable (kg)**	**Disponible (kg)**	**Cosechable (kg)**
Área de dragado	20.897	-	-	5.189	3.632
Terminal de Graneles Limpios[1]	845	-	-	4.682	3.278
Terminal Multipropósito	76.662	35.194[2]	24.636[3]	11.678	8.175

Total	**98.404**	**35.194**	**24.636**	**21.549**	**15.085**

Fuente: Ecotecnos 2024, Estudio de "Determinación de biomasa huiral y cobertura de pasto marino en Bahía Chasco, invierno 2024. Presente Adenda.

En el caso del huiro palo, en Bahía Chasco "su presencia se constató al interior de todas las áreas contempladas para el emplazamiento de las obras marítimas del proyecto CopiaPort-E, con una biomasa total disponible de 21,5 toneladas, y una biomasa cosechable de 15,09 toneladas para el área de emplazamiento de las obras marítimas. Mientras que, en relación con el área apta registrada en la evaluación directa, la biomasa de Lessonia trabeculata en el área de dragado, Terminal Multipropósito y Terminal de Graneles Limpios equivalió, respectivamente al 0,09%, 0,26% y 13,62% de la biomasa total disponible para el área apta de las transectas con presencia de hiro de palo" (ECOTECNOS, 2024. Disponible en el Anexo 3.1 de la presente Adenda).

Por su parte, como se mencionó preliminarmente, analizando el área apta para el asentamiento de M. pyrifera (huiro flotador) en las áreas contempladas para el emplazamiento de las obras marítimas del Proyecto CopiaPort-E, esta especie se registró en otoño del 2024 solo al interior del área contemplada para el Terminal Multipropósito. El peso promedio de individuos de huiro flotador en otoño 2024, halladas en dicho sector, osciló en torno a 1,25 kg, lo cual, proyectado sobre un área apta de 76.662 m2 , resultó en una biomasa total disponible de 35,2 toneladas de M. pyrifera, y una biomasa cosechable de M. pyrifera para el área del Terminal Multipropósito de 24,6 toneladas (ver Informe técnico "Determinación de biomasa huiral y cobertura de pasto marino, invierno 2024" adjunto en el Anexo 3.1 de la presente Adenda Extraordinaria, ECOTECNOS, 2024).En lo que respecta a Bahía Chasco se notó una clara segregación espacial entre ambas especies, con pocas zonas de contacto o en donde ambas especies de huiro tendieran a cohabitar. M. pyrifera se halló principalmente concentrado en bajeríos rocosos distribuidos al interior de la bahía, especialmente al sur de Caleta Chascos. En cuanto al huiro palo (Lessonia trabeculata), este se distribuyó a lo largo de todo el borde occidental de la bahía, con praderas especialmente densas en los frentes más expuestos de Punta Cachos.

La re-evaluación del impacto IEM-03-CO "Alteración de comunidades bentónicas submareales producto de actividades asociadas a obras marítimas" considerando todos los antecedentes de los estudios realizados a la fecha (con excepción del Anexo 4.8 del EIA, según lo solicitado por la Autoridad en observación 7.9 del ICSARA extraordinario), fue calificado como **Significativo** (ver detalles en respuestas 6.3 y 7.9 de la presente Adenda extraordinaria).

Impacto IEM-07-CO "Pérdida de una proporción de pasto marino, producto de actividades asociadas a obras marítimas"

Los resultados de presencia y cobertura de Zostera chilensis recopilados desde el año 2019 hasta la fecha (año 2024), son concluyentes en que no existen registros de la especie en el sector de Isla Cima Cuadrada y sector Punta Cachos, en ningún caso, por lo que los resultados presentados, a continuación, corresponden al sector de Bahía Chasco" (Capítulo 3.13 del EIA, Anexo 3.8 de Adenda Complementaria y detalles disponibles en respuestas 6.3 y 7.9 de la presente Adenda).

De acuerdo con los resultados en relación a la presencia y cobertura de Z. chilensis en el área de estudio, las campañas de monitoreo realizadas a la fecha (desde el año 2019 al presente año 2024), evidencian que la pradera de pasto marino se concentra en sector de Playa La Hedionda en Bahía

Chasco y hacia el sector NorEste de la bahía, donde se ha reportado coberturas máximas del 100% en ambientes someros. Por el contrario de algunos sectores excepcionales ubicados en el borde norte occidental de la bahía, donde se ha registrado presencia de aislados y finos tallos de pasto marino, conformando coberturas exiguas del 0,1% (por ejemplo, en verano 2020 en transectas TSC-4 y TSC-5, en áreas colindantes al sector de emplazamiento del Terminal Multipropósito), coberturas extremadamente bajas (< 0,01 % del área prospectada) en campaña de otoño 2023, y, en un rango desde 0,05% a 0,1% de cobertura de Z. chilensis en campaña de invierno 2024 (i.e. transectas TS-9, TS-12, TS-14 y TS-20).

Cuadro Cobertura (%) de *Zostera chilensis* registrada en transectas prospectadas en Bahía Chasco, periodo años 2019 al 2024, durante monitoreos de Línea de Base del EIA, y estudios complementarios en Adendas del Proyecto CopiaPort-E.

CAMPAÑA DE MONITOREO	FECHA MONITOREO	TRANSECTAS CON PRESENCIA DE LA ESPECIE	COBERTURA (%)	CERCANÍA A OBRA MARÍTIMA PROYECTADA
Cuantificación de cobertura de pasto marino en Bahía Chasco (ANEXO 3.13.9 del EIA)	Verano 2019 (enero)	E1	33,3	Presencia de la especie sólo en estaciones de monitoreo ubicadas en Sector Playa La Hedionda, y estaciones al NorEste de Bahía Chasco; sectores donde no se proyecta ninguna obra del proyecto.
		E2	53,3	
		E3	66,7	
		E4	30	
		E18	74,7	
		E19	28,7	
	Invierno 2019 (agosto)	E5	100	
		E16	22,7	
		E17	16,7	
		E18	58,3	
		E19	9,0	
		E35	18,0	
		E36	10,0	
	De las 40 estaciones de monitoreo evaluadas en enero y agosto del año 2019, en Bahía Chasco, las estaciones de monitoreo más cercanas a la ubicación proyectada de las obras marítimas del Proyecto Copiaport-E fueron: E-10, E-11, E-25, E-26, E-27, E-28 y E-29, con énfasis en E-27 posicionada al interior del área proyectada para el emplazamiento del Terminal Multipropósito, y, E-26 y E-28 que se ubicaron al interior del área contemplada a ser Dragada en el Proyecto. La data bruta de este estudio (SEARCH Ltda., 2020) indicó que estas estaciones de monitoreo presentaron coberturas (%) con valores cero, concluyendo ausencia de la especie en las estaciones señaladas, durante las campañas de monitoreo realizadas en enero 2019 y agosto 2019 (ver detalles en observación 8.39 ADENDA I).			
Línea de Base	Invierno 2019 (11 - 13 septiembre)	TSC-6	rango de cobertura 1-3% (Prom ± D.E.: 1 ± 1)	Interior de la Bahía. Ninguna obra proyectada del Proyecto.

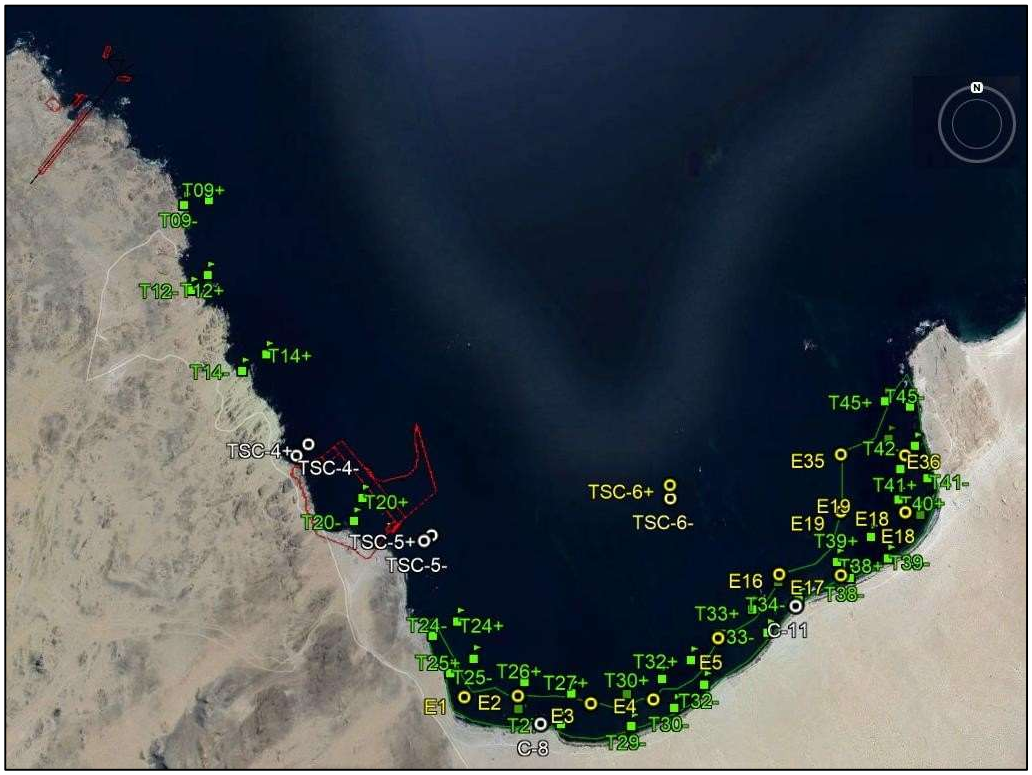
Ecosistemas Marinos (Capítulo 3.13 del EIA). Caracterización Submareal fondos duros.	Verano 2020 (15-16 enero)	TSC-4	Prom. ± D.E.: 0,1 ± <1	Aprox. 50 m al norte de la Explanada de Respaldo del TMP (dentro A I Ecosistemas Marinos)
		TSC-5	Prom. ± D.E.: 0,1 ± <1	Aprox. 153 m al sur del atracadero del TMP (dentro A I Ecosistemas Marinos)
Línea de Base Ecosistemas Marinos (Capítulo 3.13 del EIA). Caracterización intermareal fondos duros.	Verano 2020 (15-16 enero)	C-8	Registrada fuera del cuadrante	Interior de Bahía, ninguna obra proyectada del Proyecto.
		C-11	49% (Inter. inferior)	Interior de la Bahía. Ninguna obra proyectada del Proyecto.
			31% (Inter. medio)	
			37% (Inter. superior)	
Complementaria a Línea Base Medio Marino. Anexo 3.8 ADENDA Complementaria.	Otoño 2023 (17 y 31 de mayo 2023)	TS-2	Cobertura extremadamente baja en el sector de emplazamiento de la infraestructura portuaria del Proyecto (<0,01 % del área prospectada).	Posicionada al interior del área proyectada para el Terminal Multipropósito del Proyecto.
		TS-7		Posicionada al interior del área proyectada para el Sector de Dragado del Proyecto.
		TS-12		Ninguna obra considerada del Proyecto.
Complementaria a Línea Base Medio Marino. Actualización pradera *Z. chilensis* campaña monitoreo invierno 2024 (Adenda Excepcional)	Otoño-invierno 2024 (19-junio al 19-julio-2024)	T-9	< 1% en cuadrante (foliolo aislado, no enraizado, presencia de la especie solo en 1 cuadrante de los 20 prospectados en la transecta). Cobertura por transecta de 0,05%	sin obra, cercana a AI Ecosistemas Marinos
		T-12	<1% en cuadrante (foliolo aislado, no enraizado, presencia de la especie solo en 2 cuadrante de los 20 prospectados en la transecta). Cobertura por transecta 0,1%	sin obra, dentro AI Ecosistemas Marinos

		T-14	<1% en cuadrante (foliolo aislado, no enraizado, presencia de la especie solo en 1 cuadrante de los 20 prospectados en la transecta). Cobertura por transecta de 0,05%.	sin obra, cercana a AI Ecosistemas Marinos
		T-20	<1% en cuadrante (foliolo aislado, no enraizado, presencia de la especie solo en 1 cuadrante de los 20 prospectados en la transecta). Cobertura por transecta de 0,05%.	posicionada al interior del área proyectada para el TMP
		T-24	rango de cobertura 60 -100%. Promedio 77,5%	a aprox. 530 m del atracadero del TMP.
		T-25	rango de cobertura 45 -100%. Promedio 84%	a aprox. 730 m del atracadero del TMP.
		T-26	rango de cobertura 25 -100%. Promedio 77,6%	La hedionda, sin obra proyectada
		T-27	rango de cobertura 33 -100%. Promedio 88,1%	La hedionda, sin obra proyectada
		T-29	cobertura promedio 100%	La hedionda, sin obra proyectada
		T-30	rango de cobertura 10 -100%. Promedio 88,72%	La hedionda, sin obra proyectada
		T-32	rango de cobertura 35 -100%. Promedio 90,6%	La hedionda, sin obra proyectada
		T-33	rango de cobertura 20 -100%. Promedio 79,16%	La hedionda, sin obra proyectada
		T-34	rango de cobertura 25 -100%. Promedio 76,6%	La hedionda, sin obra proyectada
		T-38	rango de cobertura 10 -100%. Promedio 88,3%	La hedionda, sin obra proyectada
		T-39	rango de cobertura 15	NE Bahía, sin obra del

			-100%. Promedio 85%	proyectada
		T-40	rango de cobertura 1 -100%. Promedio 59,26%	NE Bahía, sin obra del proyectada
		T-41	rango de cobertura 1 -100%. Promedio 32,7%	NE Bahía, sin obra del proyectada
		T-42	rango de cobertura 1 -87%. Promedio 38,44%	NE Bahía, sin obra del proyectada
		T-45	rango de cobertura 10 -100%. Promedio 69,86%	NE Bahía, sin obra del proyectada

Fuente: Anexo 3.13.9 EIA (SEARCH Ltda., 2020); Capítulo 3.13 EIA, Proyecto CopiaPort-E; Anexo
3.8 Adenda Complementaria (ECOTECNOS 2023) y campaña monitoreo invierno 2024 (ECOTECNOS, 2024).

Figura Transectas de monitoreo donde se ha registrado la presencia de Zostera chilensis en Bahía Chasco, periodo años 2019 al 2024, durante monitoreos de Línea de Base del EIA, y estudios complementarios en Adendas del Proyecto CopiaPort-E.



Línea roja continua representa obras marítimas del Proyecto. Línea continua verde representa hábitat de Zostera chilensis. Transectas en color blanco, verde y amarillo, aquellas donde se ha registrado la presencia de la especie (ver detalles en cuadro 2).

Dentro del área de influencia del Proyecto Copiaport-E, en las siguientes áreas podría producirse pérdida de pasto marino:

- Áreas de emplazamiento de las obras marítimas del proyecto,
- Áreas donde se proyecta la generación de pequeñas plumas de resuspensión de sedimento por la actividad de hincamiento de pilotes del Terminal de Graneles limpios y Terminal Multipropósito (ver detalles en respuesta 5.1 de la presente Adenda),
- Área proyectada para el Dragado del proyecto, cuyo efecto queda restringido sólo a esta área, dado el uso en todo momento de la cortina antiturbidez (ver detalles en respuesta 5.1 de la presente Adenda).

Considerando la exigua y excepcional presencia del pasto marino en el sector del área proyectada para el Dragado del proyecto y explanada de respaldo del Terminal multipropósito; los resultados de la abundancia, en términos de cobertura de Z. chilensis, resultantes de las campañas de monitoreo realizadas a la fecha (desde el año 2019 al presente año 2024), evidencian que, en las áreas mencionadas en el área de influencia del Proyecto, la presencia de aislados y finos foliolos de pasto marino, apareciendo apenas enraizados, llegaron a conformar coberturas desde <0,01 % a 0,1% (ver detalles en Cuadro 2), e incluso, donde en casos puntuales, su ocurrencia y asentamiento más allá de los márgenes descritos anteriormente se caracterizó como accidental.

Teniendo en cuenta la pérdida de pasto marino en el área de influencia del Proyecto Copiaport-E, la presencia de la especie se manifiesta como foliolos aislados que constituyen aproximadamente el 0,1% de cobertura promedio en las transectas prospectadas. Además, en base a los resultados de la Carta Batilitológica se conoce que la cantidad total de sustrato arenoso, considerando las obras marítimas del Dragado y Terminal Multipropósito (considerando solo las obras donde a la fecha se ha registrado la presencia de pasto marino, aunque de manera extremadamente escasa y excepcional), representa una superficie aproximada de 5,6 hectáreas de sustrato arenoso. Finalmente, como un valor referencial, la cobertura de pasto marino de 0,1% registrada en el área de intervención directa del proyecto, resulta en una pérdida de pasto marino < 0,01 hectárea en relación con la cantidad de sustrato arenoso, parte del cual potencialmente sería apto (dentro de los márgenes batimétricos) para el asentamiento de Z. chilensis.

Por otro lado, respecto de la pérdida de pasto marino por el desarrollo de actividades de resuspensión de sedimento, las acciones de dragado y vertimiento provocarían una mayor pluma de dispersión de sedimentos considerando los escenarios “sin cortina antiturbidez” (ver resultados en Anexo 4.3B del EIA), en comparación al escenario con uso de cortina antiturbidez. No obstante, de acuerdo con la descripción del proyecto, se reitera que, en toda el área a dragar, así como en el área donde se efectuará el vertido, se dispondrá de la instalación de cortinas antiturbidez, las cuales tendrán como objetivo evitar que el material sedimentable levantado por las actividades de dragado (durante la excavación y vertido) escape, o se desplace fuera del área de trabajo considerado por el Proyecto. El uso de la cortina permite dar contención de la pluma generada de sólidos suspendidos, (ver detalles en Anexo 4.3 B del EIA), no permitiéndoles escapar hacia otros sectores como lo es el área de distribución del pasto marino en el sector de Playa La Hedionda y sector NorEste de la Bahía. En el Anexo 4.3B del EIA, se presentó un modelamiento de la resuspensión de los Sedimentos producto de la actividad de Dragado. En este estudio se demuestra que con el uso de la cortina antiturbidez, la concentración de Sólidos Suspendidos se acota exclusivamente al área de la cortina, en este caso, equivalente al área del dragado y un buffer de aprox. 30 metros desde el área del dragado, buffer contemplado para la instalación de la cortina antiturbidez.

Es relevante considerar que, de acuerdo con la programación de la jornada de trabajo durante las actividades de Dragado y vertimiento, existirán 12 horas o más al día donde no se removerán sedimentos, y esto permitirá la decantación de éstos en el fondo marino. La modelación realizada (Anexo 4.3B EIA) consideró un escenario con una jornada laboral sin detención en las 12 horas de trabajo que se han establecido (dado que se trabajará en 2 turnos, con luz de día). En la ejecución misma, existirán 12 horas o más al día, donde no se removerá sedimentos del lecho, por lo que las plumas que se generen tendrán tiempo de sobra para volver a depositarse en el fondo, lo que disminuirá las concentraciones en la columna de agua. (Para más detalle, ver Anexo 4.3 B - Modelo de Suspensión de Sedimentos – Dragado, Vertimiento e Hinca, del presente EIA).

De acuerdo con lo indicado en el Anexo 4.3B (Modelo de Suspensión de Sedimentos - Dragado, Vertimiento e Hincado Pilotes del EIA), desde la mirada del campo cercano y lejano, la suspensión de sólidos suspendidos totales, por efecto de los trabajos de excavación de profundización del sitio de atraque del Terminal Multipropósito y el vertido de sedimentos, quedan confinados al interior de la cortina antiturbidez. Respecto a las actividades de hincamiento de pilotes para ambos terminales (granelero y multipropósito), éstas conllevaran, en su mayoría, bajas concentraciones de sedimentos en suspensión, sin modificar significativamente áreas colindantes (ver detalles en respuesta 5.1 de la presente Adenda). Por su parte, se destaca que las plumas de sedimentos que potencialmente se generarán en la fase de construcción del proyecto, por la actividad de hincamiento de pilotes del Terminal Multipropósito, resultará en la dispersión de pequeñas plumas, en concentraciones que rozaron el límite visible, mientras que alrededor del punto de hincado, las concentraciones resultantes permitieron una clasificación del agua de "Buena a moderada", por lo que se descarta afección negativa en el pasto marino por esta actividad.

El Impacto IEM-07 "Pérdida de una proporción de pasto marino, producto de actividades asociadas a obras marítimas", fue calificado como impacto Medio No Significativo (ver actualización de calificación del Impacto IEM-07-CO, en observación N°6.3 de la presenta Adenda).

Respecto del Impacto IMH-18: "*Afectación de áreas productivas para los miembros de la Comunidad Indígena Diaguita Copayapu, miembros de la Comunidad Indígena Chipasse Ta Nay Co y miembros de la Organización Social, Deportiva y Cultural Changa de Caleta Pajonales*", cabe aclarar en primer lugar, que los GHPPI nunca estuvieron fuera de las evaluaciones del Titular, el que incluso analizó por separado efectos tales como el reasentamiento para miembros de Población Protegida. La identificación de este impacto en particular dice relación con los resultados del mismo proceso de evaluación, que permite precisar información con base en las observaciones ciudadanas y en la información que se entrega de manera complementaria. La revalorización como GHPPI del medio costero en Atacama, particularmente para el caso del grupo perteneciente a la etnia changa, responde a un fenómeno emergente, que fue definiéndose en la medida que avanzó el proceso de calificación.

De esta forma, la definición de este impacto es el resultado del proceso de evaluación desarrollado, atendiendo elementos que han sido debidamente documentados durante el proceso pero que, para ciertos grupos en particular, requerían, de acuerdo con los argumentos entregados en evaluación, un tratamiento diferenciado. El art. 92 del D.S. N°40/2012, que cita la autoridad en la observación 6.5 (de la presente Adenda), prevé específicamente estas situaciones dentro del proceso.

A través de la Res. Ex. N° 20240310157, del 21 de marzo de 2024, la autoridad resolvió abrir el proceso de Consulta Indígena asociado al mencionado impacto, con los GHPPI Comunidad Indígena Diaguita Copayapu, Comunidad Indígena Diaguita Chipasse Ta Nay Co, y Organización Social, Deportiva y Cultural Changa de Caleta Pajonales. Al cierre de esta Adenda, la Consulta Indígena aún se estaba desarrollando.

Todos los antecedentes anteriores permiten observar un proceso de evaluación desarrollado conforme a la legislación vigente, donde el Titular ha complementado datos y reevaluado sus efectos como producto de las observaciones esgrimidas tanto por la autoridad como por la ciudadanía. Las definiciones de área de influencia han seguido los principios que la misma norma y las diferentes guías aplicables recomiendan para ello; las evaluaciones de impacto se han desarrollado conforme con los estándares establecidos, y las propuestas de medidas y compromisos ambientales voluntarios se han definido en concordancia con las variables ambientales relevantes que abordan. Todos estos elementos siguen siendo objeto de evaluación ambiental y el Titular ejecutará el Proyecto solo de contar con resolución de calificación ambiental favorable, y en los términos que la RCA establezca.

304. Observante: Rocío Esmeralda Álvarez Varas (Observante 404)

Observación:

***Chelonia mydas* es una especie altamente móvil que utiliza áreas de alimentación geográficamente distantes de las áreas reproductivas; ambos hábitats claves en su ciclo de vida. En las áreas de alimentación, estos animales pueden permanecer durante décadas, mostrando un altísimo grado de fidelidad (Musick & Limpus, 1997; Schofield et al., 2010; Broderick et al. 2007). Particularmente en Chile, los estudios que hemos desarrollado en esta especie, muestran que los individuos son fieles a las áreas costeras de forrajeo durante varios años (Álvarez-Varas et al. 2017, 2024 *en revisión en Archives of Environmental Contamination and Toxicology*). En el caso específico de Bahía Chascos, existen individuos que han sido capturados y monitoreados por nuestro equipo durante 10 años consecutivos en diferentes épocas del año (2013-2023), confirmando la relevancia de esta zona como hábitat clave para esta especie en peligro de extinción (Álvarez-Varas et al. 2017, 2022; Álvarez-Varas 2024, *en preparación*).**

Hasta hace pocos años, existían al menos 6 áreas de agregación de *C. mydas* en la costa de Chile continental localizadas entre las regiones de Arica y Atacama (Álvarez-Varas et al. 2022). Desafortunadamente, amenazas antrópicas que no han sido claramente definidas (pesca incidental, captura directa, ataque por parte de lobos cebados, etc.), han llevado a la desaparición de estas agregaciones costeras. Hoy en día, sólo se registran algunos avistamientos esporádicos mar adentro en algunos sectores de Arica, Iquique y Antofagasta (Álvarez-Varas et al. 2022). En consecuencia, Bahía Chascos corresponde al único sitio de agregación natural de *Chelonia mydas* que existe hoy en Chile; todo el resto desapareció por causas humanas que desafortunadamente no fueron estudiadas en detalle. Cabe destacar que Bahía Chascos además corresponde a la agregación más austral de la especie en todo el Pacífico Oriental.

Estudios científicos realizados en Bahía Chascos utilizando isótopos estables, muestran que la dieta de *C. mydas* está compuesta principalmente por tres ítems alimentarios: pasto marino *Zostera chilensis*, alga parda *Macrocystis pyrifera* y algas verdes *Ulva sp.* (Contardo et al. 2016). Esto indica que la permanencia y fidelidad de las tortugas a este sitio probablemente se deba a la disponibilidad de alimento, sumado a la ausencia de amenazas antrópicas y otras características climáticas y oceanográficas particulares del área, que requieren mayor investigación.

Aun cuando Bahía Chascos pareciera refugiar un pequeño número de tortugas verdes, a la fecha se han marcado 23 individuos diferentes, los cuales han sido monitoreados en términos de ecología (dieta, genética, contaminantes) y salud. Dado que la capturas de tortugas en este lugar resultan extremadamente difíciles por las condiciones locales (especialmente mala visibilidad

por materia orgánica en suspensión), no cabe duda que este corresponde a un tamaño subestimado de la agregación, que además comprende individuos que provienen de diferentes puntos del Océano Pacífico.

Estudios genéticos realizados en Bahía Chascos, muestran que esta agregación tiene su origen natal principalmente en Galápagos, aunque también hay tortugas que provienen de áreas reproductivas mexicanas (Álvarez-Varas et al. 2017, 2021, 2022). Esto indica que los individuos que se alimentan y permanecen en Bahía Chascos, nacen y regresarán eventualmente a reproducirse a estos lugares, realizando extensas migraciones que son parte de su ciclo vital. Galápagos, corresponde al área de reproducción más importante de la especie en la región del Pacífico Oriental, por lo que la falta de protección de la agregación de Chascos podría tener profundas implicancias en la estabilidad de las poblaciones de Galápagos.

Estudios de metales pesados en sangre de tortugas verdes de Bahía Chascos, muestran que aunque el área específica carece de importantes amenazas antrópicas, las tortugas que habitan en la bahía posee los más altos niveles de cobre y plomo reportados para la especie a nivel global (hasta 20 veces más altos que en otros lugares del mundo). Aunque se desconoce el origen de los contaminantes, los metales pueden estar asociados a fuentes naturales y/o antrópicas, y sus impactos en las tortugas marinas pueden incluir alteraciones inmunológicas, reproductivas, hepáticas y renales, entre otras (Álvarez-Varas et al. 2017, 2024 *en revisión Archives of Environmental Contamination and Toxicology*). Lo anterior, indica que esta agregación ya se encuentra "naturalmente" expuesta a esta amenaza puntual, lo que incrementa su vulnerabilidad a otras amenazas como pérdida/fragmentación de hábitats, polución con contaminantes orgánicos, filtraciones/derrames de petróleo, modificaciones de temperatura y salinidad, presencia de enfermedades, etc.

Cabe destacar que Chile ha suscrito diversos acuerdos internacionales relacionados con la protección de su biodiversidad. Puntualmente para el caso de las tortugas marinas, se incluyen Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) y La Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas (CIT). *En este último, nuestro país se compromete a tomar acciones en favor de estas especies, a través de la implementación de medidas concertadas, la coordinación de acciones multilaterales de conservación y protección, y de velar por la implementación de una agenda regional que conduzca a la recuperación de estas especies, es decir, proteger los hábitats y poblaciones de tortugas marinas en aguas territoriales*.

Conforme a la evidencia científica producida en un periodo de más de 10 años de estudio, es evidente que Bahía Chascos constituye un hábitat crucial para *Chelonia mydas,* no sólo en Chile si no que a nivel regional, y que nuestro país debe responsabilizarse en relación a la protección de sus hábitats y sus poblaciones.

En base a lo anterior, se solicita al Titular considerar los siguientes puntos:

Anexo 6.3 Estudio de ruido submarino

Dado que las tortugas se desplazan por toda la Bahía Chascos (resultados del estudio de teledetección) y sus fuentes de alimento se distribuyen en toda el área, se solicita delimitar claramente el hábitat de relevancia para esta especie En peligro (*Chelonia mydas*) a través de un mapa georeferenciado (en formato kmz y shp) que incluya la distribución de las tortugas y

al menos las tres principales fuentes de alimentación: pasto marino *Zostera chilensis*, alga parda *Macrocystis pyrifera* y algas verdes *Ulva sp.*

A su vez, se solicita al Titular presentar un modelo refinado que permita evaluar con precisión las curvas de ruido y su impacto asociado en el hábitat de relevancia para *Chelonia mydas,* especialmente considerando que los daños fisiológicos asociados al ruido pueden tener larga duración en estas especies (Buchan et al. 2018).

Estudios científicos muestran que las perturbaciones acústicas pueden provocar la exclusión de tortugas de sus hábitats clave, alterar la termorregulación, el balance energético, la búsqueda de alimento, la velocidad de nado, la profundidad y duración de las inmersiones y restringir el acceso a la superficie para respirar (Nelms et al. 2016). Por lo tanto, existe evidencia objetiva de que el impacto del ruido que se generará en la agregación de tortugas al menos durante dos años, será de carácter (-) significativo.

Por tanto, se solicita al Titular reevaluar el impacto sobre el comportamiento de las tortugas de Bahía Chascos, considerando que el área de verificación del impacto supera las 10 ha, y considerar las distancias de impactos conductuales y fisiológicos en los escenarios más desfavorables, es decir, aplicar los umbrales conductuales y fisiológicos más restrictivos reportados a la fecha para estas especies.

Protocolo de avistamiento, espera y rescate de fauna marina

La detección visual de tortugas en el agua requiere extensa experiencia y una distancia prudente de avistamiento (no más allá de 150 metros con buenas condiciones oceanográficas y climáticas) (Parente et al. 2006). Además, estos animales pueden mantenerse en periodos de más de 7 horas en reposo (Fossette et al. 2008) y permanecer gran parte del día sumergidas bajo el agua durante el comportamiento de forrajeo (Hazel et al. 2009). Si consideramos además que la zona de afectación fisiológica de *C. mydas* está por sobre los 700 metros, no existe ninguna posibilidad de que el protocolo planteado por el Titular sea útil o eficaz.

De cualquier forma, se solicita al Titular:

- **Representar gráficamente y describir el área de implementación del protocolo, entregando las coberturas digitales (kmz y shp).**
- **Identificar las áreas de afectación fisiológica de cetáceos, chungungo y Pingüino de Humboldt.**
- **En el procedimiento del protocolo bien se mencionan a los Pinnípedos (Otáridos), por lo que deben integrarse en el objetivo del "avistamiento" y delimitarse el área de afectación fisiológica.**
- **Describir justificadamente cómo se evitará el ingreso de las especies y grupos objetivos dentro del área de afectación fisiológica.**
- **Se debe entregar el perfil profesional de "los vigías". Se estima que "Los vigías" debieran tener a lo menos 5 años de experiencia profesional desde su titulación, y con a lo menos 3 años de experiencia en avistamientos de mamíferos y reptiles marinos.**
- **Describir detalladamente cómo se efectuarán "*de forma complementaria*" los avistamientos desde el mar. Es de especial interés, pero no el único, conocer los recursos que se destinarán para dicha labor, en cuanto a recursos humanos (número de observadores, jornada laboral, otros) y técnicos (tipo y número de embarcaciones,**

instrumentos de avistamiento, otros). Lo anterior, con el fin de verificar su eficiencia respecto a los alcances del protocolo. Se solicita indicar gráficamente mediante la presentación de las coberturas digitales (kmz y shp) el área (sector) que considera los "avistamientos desde el mar".

- **Procedimiento. "*Si por alguna eventualidad ingresara algún individuo de especies de Cetáceos, Pinnípedos, Mustélidos, Pingüinos, Otáridos y Tortugas a las áreas de afección fisiológica por ruido de las especies, se procederá, desde la embarcación a dirigir y conducir las especies fuera de esta área, zonas no afectas a fuentes de ruido*". Se debe describir detalladamente como el Titular pretende dirigir y conducir a Cetáceos, Pinnípedos, Mustélidos, Pingüinos, Otáridos y Tortugas fuera de las distintas áreas de afectación fisiológica. Es de extrema importancia que el Titular describa y justifique la eficacia de la medida.**
- **Analizar y justificar las acciones en caso de que exista registros de dos o más avistamientos (registros múltiples) de las especies objetivo del protocolo.**
- **Describir cómo se establecerá que el mismo individuo de *Pinnípedo, Mustélido, Pingüino, Otárido y/o Tortuga, "permanece expuesto por un tiempo prolongado a las fuentes de ruido dentro de las áreas de influencia de ruido*". Esto en el contexto de dar aviso a SERNAPESCA para proceder al rescate y recuperación.**

Impacto no evaluado: "Pérdida de hábitat de *C. mydas* (En peligro)".

Magnitud: la superación del umbral de referencia afecta un área de 31,21 ha, de las cuales 22,95 ha corresponden a *Zostera chiliensis* y 16,26 ha a *Macrocystis pyrifera.* Esto implica que la pérdida de hábitat de la especie objetivo será mayor a diez (10) ha, por tanto, el cambio de la condición basal será significativo. Además, se superan los umbrales de referencia utilizados por el Titular. Considerando esto, junto con los antecedentes ecológicos del área de estudio entregados previamente, se establece que la magnitud del impacto es Alta (3).

Importancia: *Chelonia mydas* está clasificada tanto por la UICN como por el estado chileno en categoría de Amenaza, específicamente En Peligro. Además, Bahía Chasco constituye el área de agregación más austral de la especie en todo el Pacífico Oriental. Lo anterior, sumado a todos los antecedentes entregados al inicio indican que el impacto posee una importancia Alta (3).

Reversibilidad: Si bien la superación del umbral puede tener un carácter temporal, no existen antecedentes que permitan indicar si la especie volverá a utilizar este hábitat. De hecho, en las áreas de agregación que desaparecieron entre Arica y Antofagasta hoy en día sólo se observan ejemplares de forma esporádica y lejos de la costa. Según los antecedentes entregados al inicio y considerando que la probabilidad de desaparición de esta agregación es alta, se considera el impacto como Irreversible (1).

Duración: Se desconoce la duración del impacto "pérdida de hábitat", sin embargo, de forma precautoria y basado en la evidencia científica presentada al inicio, se considera un impacto de Largo plazo (3).

Jerarquización del impacto. Según el polinomio propuesto por el Titular el impacto posee un valor de -13, siendo con ello un impacto significativo.

Otras observaciones:

En la consulta ciudadana anterior se presentó lo siguiente: "*es importante destacar que, desde un tiempo a la fecha, la zona de bahía chascos es un punto importante y estratégico para la liberación de tortugas marinas provenientes de los diferentes CEREFAS a nivel nacional, donde especies como tortuga verde (Chelonia mydas) y tortuga Olivácea (Lepidochelys olivacea) son las principales especies liberadas en este lugar después de cumplir su rehabilitación. Al ser especies en categorías de conservación, ¿Cómo se solapará este tipo de actividad con el funcionamiento del puerto?*" La pregunta no fue respondida, sólo se presentaron los resultados de SEARCH indicando que las tortugas monitoreadas por este equipo prefieren Playa La Hedionda como hábitat. Sin embargo, lo anterior no implica que las tortugas liberadas en este lugar sigan el mismo patrón, más aún cuando se trate de una especie distinta a la monitoreada por SEARCH. Se solicita al Titular una respuesta clara y basada en evidencia al respecto.

En la consulta ciudadana anterior se presentó lo siguiente: "*La presencia de tortugas en el área no es una medida directa de la salud poblacional ni el estatus de esta agregación. Se ha encontrado que en Bahía Chascos los niveles de metales pesados en la sangre de tortugas verdes son los más altos reportados en ésta y otras especies de tortugas marinas en el mundo, lo cual puede deberse a las concentraciones naturales de estos elementos asociado a los sistemas de surgencia aledaños, junto con las elevadas concentraciones de metales pesados de origen antrópico (Álvarez-Varas et al. 2017). Es fundamental que se evalúe este tipo de riesgo asociado a contaminantes generados por el proyecto, ya sea metales pesados, componentes orgánicos (POPs), entre otros*". Si bien el titular evaluó el tipo de riesgos asociados a contaminantes generados por el proyecto, solo se consideró para *Zostera chilensis* y para *Lessonia berteroana*, no se incluyó *Macrocystis pyrifera*. Se solicita al Titular incluir *Macrocystis,* por ser uno de los tres ítems alimenticios principales de tortuga verde en el área (Contardo et al., 2016).

Se solicita al titular realizar estudios ecológicos de las praderas de *Zostera chilensis* en una fecha de mayor abundancia (primavera), para obtener parámetros realistas en las diferentes épocas del año.

¿La remoción en masa asociado al proyecto puede generar un proceso de eutrofización o afloramientos algales masivos? Se solicita al Titular responder la consulta basándose en evidencia científica.

En relación con el Anexo 10-2 "Plan de Contingencia para el control de derrames de hidrocarburos, y otras sustancias nocivas" presentado en la Adenda 1 de la evaluación ambiental del Proyecto, específicamente en el acápite 1.4.1.2., se solicita al Titular incluir material actualizado (se presenta un documento de 1995), tal como el Plan Nacional de Respuesta Ante Derrames de Hidrocarburos u otras sustancias nocivas en el medio ambiente acuático (2020), o la R.E. N°3264.

Se menciona que "*en los reportes históricos y recientes de estudios de abundancia y distribución de las tortugas marinas de Chascos, así como los análisis realizados con los datos disponibles en la literatura, más los generados por el estudio de SEARCH Ltda. dieron cuenta de un reducido número de tortugas marinas en el lugar. De modo que lo que entendemos como población o agrupación o congregación de tortugas en Bahía Chascos indicó valores entre 2 y 5 ejemplares presentes en el lugar*". Basado en los antecedentes presentados al inicio de este documento, existe evidencia científica que demuestra que esta agregación al menos está conformada por 23 individuos diferentes, lo cual posiblemente corresponde a un tamaño subestimado considerando la dificultad de captura en el área comparada a otros sitios. La afirmación que realiza el titular al respecto es totalmente errónea e irresponsable, basada en muestreos esporádicos de pocos días de duración que además no incluyen todas las estaciones del año. La ONG Qarapara lleva

más de 10 años estudiando este lugar, ha generado decenas de artículos/productos de investigación y divulgación científica y ha entregado numerosos informes a SERNAPESCA con los resultados de cada campaña (3-4 campañas por año) que son de carácter público. Toda esta información está disponible y es completamente accesible, por lo que se solicita al titular actualizar lo señalado con base científica y de forma responsable. Junto con esto, se solicita que el Titular efectúe campañas de monitoreo de al menos 10 días de duración, en cada época de año y por al menos dos años consecutivos, donde se realice una evaluación de salud de la agregación por un médico veterinario que tenga al menos 5 años de experiencia certificada trabajando con estas especies (considerando que son especies amenazadas). Basado en esta información actualizada, se solicita al Titular reevaluar los impactos que el proyecto generará en las tortugas y su hábitat en Bahía Chascos.

En la consulta ciudadana anterior, no se proporcionó una respuesta satisfactoria a la observación planteada: "*En el anexo, se comenta sobre la distribución de pasto marino y algas realizado por SEARCH Ltda. ¿Dónde se encuentran esos resultados para hacer afirmaciones con respecto al uso de hábitat de las tortugas marinas en relación con la flora marina?*". Aunque se presenta información sobre la cobertura del pasto marino, no se establece un vínculo claro con el uso del hábitat por parte de las tortugas marinas. Por lo tanto, se solicita al titular que profundice en su respuesta, abordando el rol ecológico de las algas y el pasto marino en el hábitat de las tortugas marinas.

En la respuesta 14.54, el titular hace mención a *Chelonia mydas*, señalando que "*Aunque deambulen por las costas o exploren períodos prolongados en una misma localidad, tarde o temprano seguirán su ciclo*". Esta aseveración carece totalmente de sentido lógico si se conoce el ciclo biológico de las tortugas marinas. Tal como se mencionó en los antecedentes (al inicio de este documento), las áreas de alimentación constituyen hábitats clave para estas especies, en donde pasan gran parte de su vida. Se estima que las tortugas pasan el 99% de sus vidas en áreas de alimentación (Musick & Limpus, 1997) y numerosos estudios muestran que C. mydas es extremadamente fiel a estas áreas (Álvarez-Varas et al. 2017, 2022; Álvarez-Varas 2024, *en preparación*). En Bahía Chascos, tal como mencioné en los antecedentes, tenemos registro de individuos durante 10 años consecutivos en el área, por lo que referirse a que las tortugas deambulan por esta localidad es completamente contradictorio a la evidencia. Bahía Chascos alberga una agregación de tortugas verdes que provienen de diferentes puntos del Océano Pacífico y permanecen en el área por años. Sin duda, es probable que las tortugas efectúen desplazamientos de corta distancia/duración como ocurre se indica en otros estudios, sin embargo, las altas tasas de recaptura y largos periodos de residencia que hemos detectado en Bahía Chascos confirman que estos ejemplares regresan a la bahía en busca de refugio y alimento seguro (Álvarez-Varas et al. 2017, 2022). Se solicita al titular una respuesta basada en evidencia científica generada en el área de estudio en específico.

Considerando el análisis de detección fotográfica descrito en el informe, donde se establece que "*se analizó la capacidad de detección fotográfica sobre el mar, considerando que ejemplares de tortugas buceando a 2 - 3 metros de profundidad son perfectamente detectables programando los recorridos en condiciones de mar aceptables*", se sugiere al titular emplear drones para complementar la detección de tortugas en el mar. Se argumenta que esta metodología es más completa que la detección fotográfica sobre el mar, como han demostrado investigaciones previas (Mandujano et al., 2017; Schofield et al., 2019).

El Titular menciona el compromiso ambiental voluntario CAV-09 "Estudio de tortugas" que establece como objetivo "*mantener el hábitat de distribución de las tortugas*", sin embargo, lo que se describe es un monitoreo no invasivo de tortugas. Se solicita nuevamente especificar y

clarificar la descripción de este compromiso, considerando el comportamiento natural de la especie en las diferentes épocas del año.

El proyecto propone un enfoque de monitoreo no invasivo que incluye censos costeros y aéreos de tortugas marinas desde embarcaciones. Sin embargo, no se aborda la solicitud de ajustar el uso exclusivo de drones y la evaluación del estado de salud de las tortugas marinas. Se solicita al titular realizar estas evaluaciones utilizando metodologías ajustadas a las condiciones locales y a esta agregación. Dichas campañas deben ser desarrolladas por científicos y médicos veterinarios con experiencia certificada en el manejo de esta especie. Además, se sugiere que los censos se realicen de acuerdo a las dinámicas de alimentación y descanso de las tortugas en las diferentes estaciones del año y se consideren períodos de observación de al menos 8 horas al día para poder obtener datos realistas de esta agregación[56].

---

[56] Álvarez-Varas, Rocío, Contardo, Juan, Heidemeyer, Maike, Forero-Rozo, Lina, Brito, Beatriz, Cortés, Valentina, Brain, María José, Pereira, Sofía, & Vianna, Juliana A. (2017). Ecology, health and genetic characterization of the southernmost green turtle (Chelonia mydas) aggregation in the Eastern Pacific: implications for local conservation strategies. Latin american journal of aquatic research, 45(3), 540-554. https://dx.doi.org/10.3856/vol45-issue3-fulltext-4

Álvarez-Varas, R., Rojas-Hernández, N., Heidemeyer, M., Riginos, C., Benítez, H. A., Araya-Donoso, R., Reséndiz, E., Lara-Uc, M., Godoy, D. A., Muñoz-Pérez, J. P., Alarcón-Ruales, D. E., Alfaro-Shigueto, J., Ortiz-Alvarez, C., Mangel, J. C., Vianna, J. A., & Véliz, D. (2021). Green, yellow or black? Genetic differentiation and adaptation signatures in a highly migratory marine turtle. Proceedings. Biological sciences, 288(1954), 20210754. https://doi.org/10.1098/rspb.2021.0754

Álvarez-Varas, R., Medrano, C., Benítez, H. A., Guerrero, F., León Miranda, F., Vianna, J. A., González, C., & Véliz, D. (2022). Genetics, Morphometrics and Health Characterization of Green Turtle Foraging Grounds in Mainland and Insular Chile. Animals, 12(12), 1473. https://doi.org/10.3390/ani12121473

Álvarez-Varas, R., Ayala, E., Lagos, R., Peña-Galindo, I., Palma-Rojas, V., Hereveri, N., Campos, N., Chiang, G., & Gaymer, C. F. (2024). Population structure, health status and blood mercury loads of Rapa Nui (Easter Island) green turtle foraging aggregation in the southeastern Pacific region. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology (submitted).*

Broderick, A.C., Coyne, M.S., Fuller, W.J., Glen, F. & B.J. Godley. (2007). Fidelity and overwintering of sea turtles. Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences, 274(1617), 1533-1539.

Buchan, S. J., Hucke-Gaete, R., Stafford, K. M., & Clark, C. W. (2018). Occasional acoustic presence of Antarctic blue whales on a feeding ground in southern Chile. Vol. 34 (1).

Contardo, J., Jáuregui, M., Heidemeyer, M., Álvarez-Varas, R. & Klarian, S. (2016). First approach of black turtle (Chelonia mydas) trophic ecology in Bahía Salado, Northern Chile, using stable isotope analysis. 35th Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation, Lima, Perú.

Fossette, S., Kelle, L., Girondot, M., Goverse, E., Hilterman, M. L., Verhage, B., de Thoisy, B., & Georges, J.-Y. (2008). The world's largest leatherback rookeries: A review of conservation-oriented research in French Guiana/Suriname and Gabon. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 356(1–2), 69–82. https://doi.org/10.1016/j.jembe.2007.12.024

Hazel, J., Lawler, I. R., & Hamann, M. (2009). Diving at the shallow end: Green turtle behaviour in near-shore foraging habitat. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 371(1), 84–92. https://doi.org/10.1016/j.jembe.2009.01.007

Anexo: Observaciones_Copiaport_RAV_VP_fin.docx

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

A continuación, se presentan las respuestas a cada una de las interrogantes presentadas por el observante

Sobre el Anexo 6.3 Estudio de ruido submarino

- **Dado que las tortugas se desplazan por toda la Bahía Chascos (resultados del estudio de teledetección) y sus fuentes de alimento se distribuyen en toda el área, se solicita delimitar claramente el hábitat de relevancia para esta especie En peligro (Chelonia mydas) a través de un mapa georeferenciado (en formato kmz y shp) que incluya la distribución de las tortugas y al menos las tres principales fuentes de alimentación: pasto marino Zostera chilensis, alga parda Macrocystis pyrifera y algas verdes Ulva sp**.

El titular señala que durante la presente evaluación ambiental se ha entregado la información que se describe a continuación. Para conocer los patrones de movimiento de las tortugas marinas en Bahía Chascos en el Anexo 3.6 "Levantamiento satelital TM (shp y kmz)" de la Adenda Complementaria se ha incluido la información referente a los antecedentes con tracks y puntos de detección de las 3 tortugas monitoreadas, en formatos SHP y KMZ. TM 181322; TM 181323; TM 181324.

Mandujano, S., Mulero-Pázmany, M. and Rísquez-Valdepeña, A. (2017). Drones: una nueva tecnología para el estudio y monitoreo de fauna y hábitats. Agroproductividad, 10(10), 79-84.

Musick, J. A., and C. J. Limpus. (1997). Habitat utilization and migration in juvenile sea turtles. Pages 137- 164 in P. L. Lutz and J. A. Musick, editors. The biology of sea turtles. CRC Press, Boca Raton, Florida, USA.

Nelms, S.E., Piniak, W.E., Weir, C.R., & Godley, B.J. (2016). Seismic surveys and marine turtles: An underestimated global threat? Biological Conservation, 193, 49-65.

Parente, C. L., Lontra, J. D., & Araújo, M. E. (2006). Occurrence of sea turtles during seismic surveys in Northeastern Brazil. Biota Neotropica, 6(1). https://doi.org/10.1590/S1676-06032006000100004

Schofield, G., Hobson V.J, Fossette, S., Lilley, M., Katselidis, K. & G. Hays (2010) Fidelity to foraging sites, consistency of migration routes and hábitat modulation of home range by sea turtles. Diversity and Distributions 16, 840-853.

Schofield, G., Esteban, N., Katselidis, K. A., & Hays, G. C. (2019). Drones for research on sea turtles and other marine vertebrates–A review. Biological Conservation, 238, 108214.

Respecto al pasto marino Zostera chilensis y alga parda Macrocystis pyrifera, en el Anexo 3.1 "Estudio completo del stock de Macrocystis pyrifera y Lessonia trabeculata" de la Adenda Excepcional, se incluye su georreferenciación a través de kmz.

- **A su vez, se solicita al Titular presentar un modelo refinado que permita evaluar con precisión las curvas de ruido y su impacto asociado en el hábitat de relevancia para Chelonia mydas, especialmente considerando que los daños fisiológicos asociados al ruido pueden tener larga duración en estas especies (Buchan et al. 2018).**

En respuesta a lo solicitado por el observante, se indica que en Adenda excepcional, en el Anexo 7.2 se presenta el Estudio de Ruido submarino actualizado. Dicho estudio en su metodología describe las características de propagación del ruido submarino y el Modelo de Divergencia Cilíndrica utilizado como modelo de propagación acústica, por ser el modelo idóneo para sectores con aguas poco profundas, como es el caso del sector donde se emplazará el Proyecto Copiaport-E, y como lo es el sector de Playa La Hedionda, hábitat somero que representa el hábitat de relevancia de Chelonia mydas. Además, el Estudio de Ruido Submarino (Anexo 7.2) presenta en el apartado 5.3 la metodología de cálculo de cada fuente emisora de ruido submarino asociada al proyecto.

- **Estudios científicos muestran que las perturbaciones acústicas pueden provocar la exclusión de tortugas de sus hábitats clave, alterar la termorregulación, el balance energético, la búsqueda de alimento, la velocidad de nado, la profundidad y duración de las inmersiones y restringir el acceso a la superficie para respirar (Nelms et al. 2016). Por lo tanto, existe evidencia objetiva de que el impacto del ruido que se generará en la agregación de tortugas al menos durante dos años, será de carácter (-) significativo.**

Se aclara al observante que la determinación de significancia de un impacto se realiza en base a modelos, simulaciones, mediciones o cálculos matemáticos, tal como solicita el propio Reglamento de Evaluación Ambiental (DS 40/2012), los cuales pueden considerar estudios científicos tales como el mencionado en la observación, pero no considerando solamente el estudio. Es así como en la metodología establecida en el Capítulo 4 del EIA se considera una serie de variables tales como naturaleza, magnitud, importancia, reversibilidad y duración del impacto sobre el componente a afectar.

- **Por tanto, se solicita al Titular reevaluar el impacto sobre el comportamiento de las tortugas de Bahía Chascos, considerando que el área de verificación del impacto supera las 10 ha, y considerar las distancias de impactos conductuales y fisiológicos en los escenarios más desfavorables, es decir, aplicar los umbrales conductuales y fisiológicos más restrictivos reportados a la fecha para estas especies.**

En el Anexo 7.2 del Adenda Excepcional el Titular presenta el Estudio de Ruido Submarino actualizado, donde se re-evaluaron las emisiones de ruido submarino asociadas a la ejecución del Proyecto Copiaport-E con respecto a los umbrales de afectación fisiológicos y conductuales en la especie Chelonia mydas. En base a los resultados de las modelaciones acústicas realizadas en distintos escenarios de emisión de ruido submarino, de tipo impulsivo y continuo, bajo las condiciones más desfavorables, permiten descartar que se generen efectos acústicos fisiológicos y conductuales adversos significativos en Chelonia mydas.

Respecto a los umbrales de referencia de efectos fisiológicos y conductuales en Chelonia mydas, necesarios para la evaluación de los efectos por ruido submarino (impulsivos y no impulsivos) por la ejecución del Proyecto, se consideraron las referencias indicadas según Tabla 4 de Guía SEA "Criterio de evaluación en el SEIA: Predicción y evaluación de impactos por ruido submarino" (SEA, 2022). Para el grupo taxonómico "Tortugas", la Guía SEA 2022 sugiere como referencia los umbrales indicados en los trabajos científicos Criteria and Thresholds for U.S. Navy Acoustic and Explosive Effects Analysis (Finneran et al., 2017), además de Sound Exposure Guidelines for Fishes and Sea Turtles (Popper et al., 2014).

Si bien, en la elaboración del Estudio de Ruido Submarino realizado, se analizaron las referencias indicadas (Popper et al., 2014 & Finneran et al., 2017) según Guía SEA, 2022; además, de la Guía Buchan et al., 2018, entre otras investigaciones, el Estudio de Ruido Submarino (Anexo 7.2 presente Adenda) consideró umbrales auditivos señalados según Finneran et al., 2017 (también citado por la NMFS 2023 como DON, 2017) para definir umbrales fisiológicos y conductuales (con excepción de umbral conductual para tronaduras submarinas) y, para definir el umbral conductual por tronaduras submarinas, se utilizó el umbral definido según la National Marine Fisheries Service (NMFS) de Estados Unidos en la Guías NMFS 2023, la cual entrega un criterio de umbral conductual para explosiones, que consiste en utilizar el umbral TTS menor pero restándole 5 dB en caso de que exista más de una tronadura al día (ver detalles en Anexo 7.2 del Adenda Excepcional).

Cabe señalar que son limitados los datos sobre las reacciones de afectación conductual de las tortugas marinas ante fuentes sonoras no existiendo criterios sobre separación del tipo ruido (impulsivo o continuo). Al respecto Buchan et al., 2018, también indica la escasez de investigaciones para determinar los umbrales en tortugas. Si bien, el referido trabajo (Buchan et al., 2018), es una excelente Guía Técnica para la evaluación de impactos producido por ruido subacuático, para el grupo de tortugas marinas dada la escasez de investigaciones al respecto, la referida guía incorpora citas de autores tales como O'Hara & Wilcox (1990), Moein et al., (1993), Mccauley et al. 2000, y Samuel et al., 2005 (ver referencias en Buchan et al., 2018). Del mismo modo, los trabajos citados según NMFS 2011, razón por la cual, para el Estudio de Ruido submarino (Anexo 7.2 de la presente Adenda) se decidió utilizar la revisión de Finneran et al., 2017 sugerida por la GUÍA SEA 2022 y para para definir el umbral conductual por tronaduras submarinas lo establecido según NMFS, 2023.

Los resultados del Estudio de Ruido Submarino son presentados en Anexo 7.2 del Adenda Excepcional.

Protocolo de avistamiento, espera y rescate de fauna marina

- **La detección visual de tortugas en el agua requiere extensa experiencia y una distancia prudente de avistamiento (no más allá de 150 metros con buenas condiciones oceanográficas y climáticas) (Parente et al. 2006). Además, estos animales pueden mantenerse en periodos de más de 7 horas en reposo (Fossette et al. 2008) y permanecer gran parte del día sumergidas bajo el agua durante el comportamiento de forrajeo (Hazel et al. 2009). Si consideramos además que la zona de afectación fisiológica de C. mydas está por sobre los 700 metros, no existe ninguna posibilidad de que el protocolo planteado por el Titular sea útil o eficaz.**
- **De cualquier forma, se solicita al Titular:**
  - **Representar gráficamente y describir el área de implementación del protocolo, entregando las coberturas digitales (kmz y shp).**

Se indica al observante, que en el Anexo 12.1 de Compromisos Ambientales Voluntarios del Adenda Excepcional, se presenta el CAV-22 "Elaboración e implementación de un Protocolo de Avistamiento, Espera y de Rescate de Fauna Marina, en áreas de afección por ruido submarino". Dentro de todos los antecedentes que incorporará dicho Protocolo, contendrá la identificación y descripción de las áreas donde se implementará y activará el Protocolo, junto con sus apéndices donde se adjuntarán las respectivas coberturas digitales (kmz y shp). Esta información forma parte de los antecedentes que serán reportados previo a la fase de construcción como parte del seguimiento del CAV-22.

- Identificar las áreas de afectación fisiológica de cetáceos, chungungo y Pingüino de Humboldt.

El Estudio de ruido submarino presentado en el Anexo 7.2 del Adenda Excepcional expone, en la sección de resultados, las áreas de afectación fisiológicas y conductual para las especies Lontra felina (Chungungo) y Spheniscus humboldti (Pingüino de Humboldt) en relación con las actividades del proyecto que generan emisión de ruido submarino.

Respecto a los cetáceos, se aclara que el Estudio de Ruido Submarino (Anexo 7.2 de la presente Adenda) no consideró el análisis para el grupo de cetáceos, dado lo siguiente:

- Para la evaluación de la emisión de ruido submarino asociado a la ejecución del Proyecto en fauna marina se consideró como referencia los criterios indicados en el documento "Criterio de evaluación en el SEIA: Predicción y evaluación de impactos por ruido submarino" publicado por el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA, 2022), la cual señala que: … "se considerarán como receptores aquellas áreas en donde se concentre fauna marina o que puedan asociarse a sitios de relevancia para su nidificación, reproducción o alimentación, así como áreas marinas protegidas (AMP) cuyos objetos de conservación sean susceptibles de verse afectados por las emisiones de ruido submarino" (Guía SEA 2022).
- En concordancia con lo anterior, en el caso de los Cetáceos, en base a los resultado de avistamientos de mamíferos marinos efectuados durante las campañas de Línea de base (avistamientos realizados en invierno del año 2019, verano del año 2020 y primavera del año 2021, con presencia de cetáceos solo en verano del año 2020), y considerando antecedentes complementarios aportados por otros autores (ver Anexo 3.13.9 del EIA), el Titular reconoce que en el sector de Punta Cachos y en el sector de Bahía Chascos se han avistado, y pudieran avistarse ejemplares de cetáceos visitantes "no residentes" que transitarían por el sector esporádicamente, como parte de su ruta de desplazamiento. Como ejemplo de lo anterior mencionado, es el caso del avistamiento de dos ejemplares de Eubalaena australis (ballena franca austral) en primavera del año 2019 y reportados por Gobernación Marítima de Caldera (ORD. 12.600/134 de fecha 27 de enero del 2021); o el caso de ejemplares de la especie Delfín nariz de botella Tursiops truncatus (ecotipo costero), que fueron avistado en el sector de Bahía Chascos durante campaña de línea de base de verano del año 2020. Si bien, en el Anexo 3.13.9 del EIA se indican especies de cetáceos según su ocurrencia de aproximación en la zona de interés, no se ha evidenciado un área definida donde se pudieran "concentrar" los avistamientos de cetáceos.
- En consecuencia, y considerando la alta movilidad del grupo de cetáceos no fue posible determinar, en el sector de emplazamiento del Proyecto, un área representativa como hábitats de relevancia para los cetáceos.

No obstante, a todo lo anterior planteado, es importante mencionar, que ante la presencia de uno o más ejemplares de cetáceos en las "áreas de resguardo" o en las áreas de trabajo, el Titular no dará inicio,

o en su defecto detendrá la faena u actividad generadora de emisión de ruido submarino (detalles de la metodología serán parte del contenido del CAV-22 que quedará establecido previo a la fase de construcción).

- **En el procedimiento del protocolo bien se mencionan a los Pinnípedos (Otáridos), por lo que deben integrarse en el objetivo del "avistamiento" y delimitarse el área de afectación fisiológica.**

Los Pinnípedos otáridos (lobos de mar) están incluidos como grupo objetivo para ser avistados en el Protocolo de Avistamiento, Espera y de Rescate de Fauna Marina. Respecto al área de afectación fisiológica para el grupo de los Otáridos, esta área es presentada en la sección de Resultados del Estudio de Ruido Submarino presentado en el Anexo 7.2 del Adenda Excepcional.

- **Describir justificadamente cómo se evitará el ingreso de las especies y grupos objetivos dentro del área de afectación fisiológica.**

Si bien, en el Protocolo de Avistamiento, Espera y de Rescate de Fauna Marina, en áreas de afección por ruido submarino se describirá en detalle la metodología de cada procedimiento, en el Adend Excepcional, en el CAV-22 se indica que:

- Si durante los avistamientos realizados, el observador detecta presencia de individuos de cetáceos, pinnípedos otáridos, mustélidos, pingüinos, tortugas o aves zambullidoras, cercanas y en dirección a las áreas de influencia fisiológicas por ruido continuo o impulsivo definidos, el observador (vigía) será el encargado de comunicar oportunamente al encargado de activar el Protocolo de espera, y detener todo tipo de obra u acción generadora de ruido submarino durante el inicio de las obras en fase de construcción y cierre del Proyecto. Se activa el Protocolo de espera hasta que el animal se retire o aleje del "área de afección" y/o área de construcción de las obras, y éste continúe su trayectoria. Lo anterior, en todo momento respetando las distancias mínimas establecidas en el Reglamento General de Observación de Mamíferos, Reptiles y Aves Hidrobiológicas del país de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, y procurar el no interferir en la trayectoria de los animales.
- Es importante destacar, que la iniciación de las obras que pueden generar mayor ruido submarino en fase de construcción del proyecto (tales como tronaduras e hinchamiento de pilotes según estudio de ruido submarino presentado en Anexo 7.2 de la presente Adenda) serán realizadas alineadas con el Protocolo de inicio gradual de actividades ("soft start") donde el ruido submarino por efecto de las obras se iniciarán de manera progresiva; paralelo a esto, los "vigías" responsables de los avistamiento y avisos pertinentes, continuarán las observaciones (asegurando la ausencia de especies de interés en el área de afectación) hasta que la faena logre su "puesta en marcha" total y con normalidad. Procedimiento que también aplicará a las actividades generadoras de emisión de ruido submarino durante la desmantelación de obras, corte de pilotes y otras faenas a desarrollar durante la fase de cierre del Proyecto.
- El protocolo de avistamiento será aplicable también a la fase de operación del proyecto, donde los vigías realizarán los avistamientos durante las faenas de atraque y desatraque de naves mayores dando los avisos pertinentes en caso de avistamiento de las especies (objetivos de protección) dentro de los radios de afección por ruido submarino. Todo tipo de avistamiento deberá quedar registrado en bitácora correspondiente como parte del seguimiento.

  Respecto a lo consultado de ¿cómo se evitará el ingreso de las especies y grupos objetivos dentro del área de afectación fisiológica?, además de lo ya planteado, es pertinente mencionar que, para la

fase de construcción y cierre del proyecto, se implementará a su vez, el Protocolo de inicio gradual de actividades (soft start) en paralelo a los avistamientos a realizar de las especies objeto de protección. Una vez iniciada la fuente emisora de ruido submarino, el posible efecto conductual de las especies será naturalmente de evasión, por el contrario de dirigirse a las áreas de afección, acción que minimizará la posibilidad de ingreso de las especies a las áreas de afección fisiológica por ruido submarino.

- **Se debe entregar el perfil profesional de "los vigías". Se estima que "Los vigías" debieran tener a lo menos 5 años de experiencia profesional desde su titulación, y con a lo menos 3 años de experiencia en avistamientos de mamíferos y reptiles marinos.**

En atención a lo solicitado por el observante, se aclara que, dentro de los antecedentes contenidos en el Protocolo de Avistamiento, Espera y de Rescate de Fauna Marina comprometido voluntariamente en el CAV-22 y que quedará establecido previo a la fase de construcción, se describirá el perfil profesional de "los vigías" encargados de los avistamientos de las especies que serán objeto de protección. Sin perjuicio de aquello, es importante destacar que los avistamientos que se realizarán durante la implementación del Protocolo, serán realizados por profesionales con experiencia en observación de fauna marina, garantizándose la precisión en la identificación de las especies y la aplicación de prácticas éticas durante las observaciones; del mismo modo, que los profesionales con expertise que efectuaron los avistamientos de fauna marina durante las campañas de línea de base del Proyecto CopiaPort-E.

El Titular velará en todo momento, que los "vigías" a cargo de los avistamientos de fauna marina durante la implementación del Protocolo de avistamiento (al igual que los avistamientos contemplados en el Programa de Seguimiento Ambiental – PVA), sean profesionales idóneos con experiencia para dicha actividad. De igual manera es relevante señalar que todos los monitoreos deben ser informados a la autoridad correspondiente.

- **Describir detalladamente cómo se efectuarán "de forma complementaria" los avistamientos desde el mar. Es de especial interés, pero no el único, conocer los recursos que se destinarán para dicha labor, en cuanto a recursos humanos (número de observadores, jornada laboral, otros) y técnicos (tipo y número de embarcaciones, instrumentos de avistamiento, otros). Lo anterior, con el fin de verificar su eficiencia respecto a los alcances del protocolo. Se solicita indicar gráficamente mediante la presentación de las coberturas digitales (kmz y shp) el área (sector) que considera los "avistamientos desde el mar**".

Los avistamientos complementarios se realizarán desde el mar para el sector de Bahía Chascos, donde las fuentes de ruido submarino corresponden a tronaduras, dragados e hincado de pilotes. Es así como se realizarán recorridos por mar con una embarcación menor a una distancia de cerca de 1 km de la costa, a una velocidad entre 3 y 5 nudos, con dos observadores a bordo, previo a las tronaduras, para alertar sobre la posible presencia de especies objetivo y así posponer esta actividad, y luego de ellas para detectar la presencia de alguna especie con afectación conductual, complementando las observaciones que se realizan paralelamente desde tierra. En el caso de las actividades de hincado de pilotes, se realizará el mismo recorrido propuesto para las tronaduras antes de iniciar las actividades y continuar hasta el fin de la jornada, complementando las observaciones que se realizan paralelamente desde tierra. En esta actividad se consideran tres equipos de avistamiento que trabajarán por turnos para evitar el cansancio que disminuye la concentración de los observadores y, por ende, disminuye la capacidad de detección. Las observaciones se realizarán con apoyo de

binoculares (10x42) y cámaras fotográficas con aumento de al menos 50x para registrar las observaciones, y en paralelo a las observaciones desde tierra.

Se considerarán dos observadores para avistar a ambos lados de la embarcación. Cada observador considerará una distancia de observación de al menos 150 m desde la embarcación perpendicular a ella y hacia el frente de esta, lo que da un ancho de observación de al menos 300 m. Esta distancia está directamente relacionada con las condiciones del mar y el tamaño de la embarcación, ya que las embarcaciones menores disponibles en el área presentan una ubicación a nivel del mar, es decir, sin plataforma elevada de avistamiento que ayudaría a tener un mayor alcance de observación.

Este monitoreo marino, complementario a los puntos desde tierra, están contemplados para una distancia de 1 km desde la costa, donde los registros terrestres pueden ser más complejos de evaluar y que, además, se proyecta a una distancia entre 400 y 700 m de las obras proyectadas (Ver figura siguiente) y que permite detectar individuos que provienen de áreas más oceánicas hacia el sector de las Obras.

La jornada laboral, dado que se relaciona directamente con las actividades de tronadura, estarían de acuerdo al desarrollo de esta actividad.

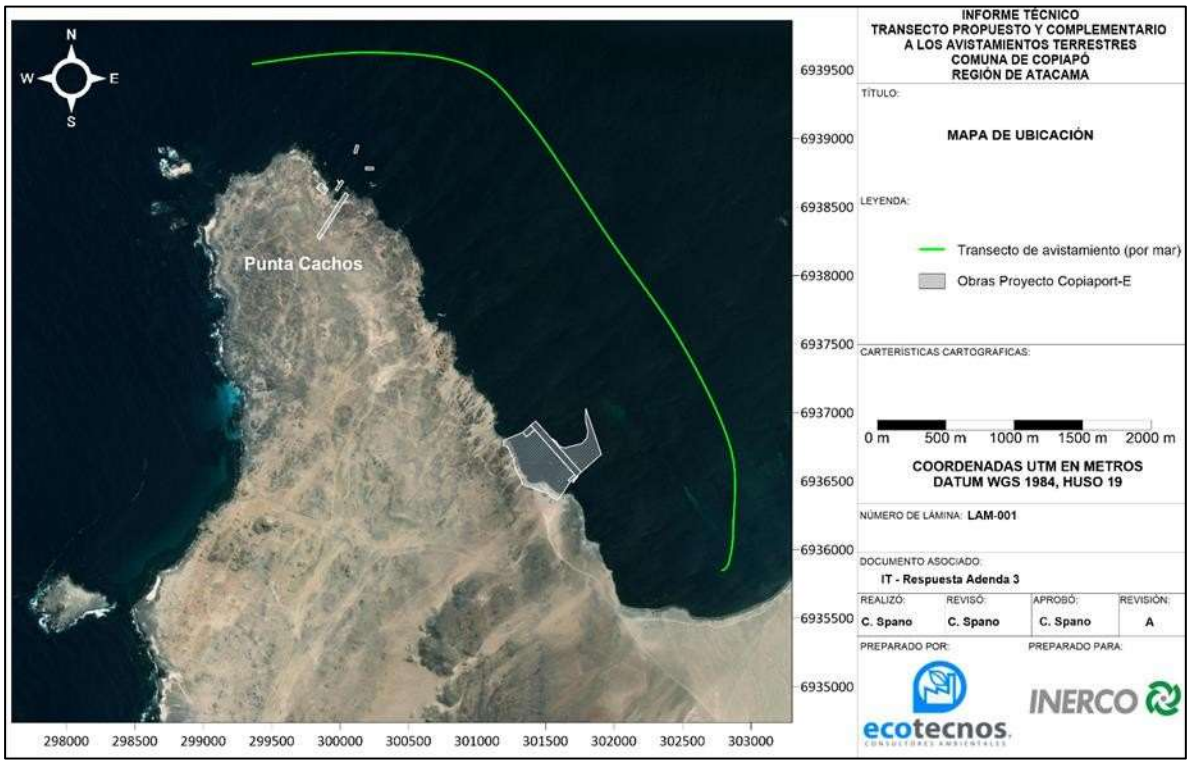


Figura Transecto propuesto, complementario a los avistamientos terrestres

Fuente: Ecotecnos, 2025.

En el sector de las descargas y captaciones solo se realizarán avistamientos desde tierra, con apoyo de drones y telescopios terrestres para no aumentar la perturbación que la presencia de las embarcaciones pueda generar, principalmente, sobre Isla Cima Cuadrada.

- **Procedimiento. "Si por alguna eventualidad ingresara algún individuo de especies de Cetáceos, Pinnípedos, Mustélidos, Pingüinos, Otáridos y Tortugas a las áreas de afección fisiológica por ruido de las especies, se procederá, desde la embarcación a dirigir y conducir las especies fuera de esta área, zonas no afectas a fuentes de ruido". Se debe describir detalladamente como el Titular pretende dirigir y conducir a Cetáceos, Pinnípedos, Mustélidos, Pingüinos, Otáridos y Tortugas fuera de las distintas áreas de afectación fisiológica. Es de extrema importancia que el Titular describa y justifique la eficacia de la medida.**

En respuesta a lo consultado por el observante, el Titular clarifica que en Adenda Excepcional se entrega una actualización del "Protocolo de Avistamiento, Espera y Rescate de Fauna Marina" (ver respuesta a observación N°49 de la actual Adenda ciudadana extraordinaria). Lo anterior conlleva que, en la presente Adenda se descarta lo indicado en el Capítulo 14 numeral 12.5 de la Adenda Complementaria "Si por alguna eventualidad ingresara algún individuo de especies de Cetáceos, Pinnípedos, Mustélidos, Pingüinos, Otáridos y Tortugas a las áreas de afección fisiológica por ruido de las especies, se procederá, desde la embarcación a dirigir y conducir las especies fuera de esta área, zonas no afectas a fuentes de ruido". Lo anterior, se elimina y actualmente no se considerará, dado que no existe una metodología para "dirigir y conducir" los ejemplares de los grupos mencionados, sin causar un estrés para ellos, además de no estar en línea con las acciones sugeridas por el NOAA respecto a disuadir mamíferos marinos, y a lo establecido en el Reglamento General de Observación de Mamíferos, reptiles y aves hidrobiológicas y del registro de avistamiento de cetáceos (D.S. N°38/2011).

En concordancia con lo anterior, en la presente Adenda, en la actualización del *"Protocolo de Avistamiento, Espera y Rescate de Fauna Marina" (ver respuesta a observación N°49 de la Adenda Ciudadana Extraordinaria), el Titular rectifica e indica que: "Si por alguna eventualidad ingresara algún individuo de especies de cetáceos, pinnípedos, mustélidos, pingüinos, tortugas o aves zambullidoras a las áreas de afección fisiológicas, se procederá a activar el Protocolo de espera. Personal encargado procederá de inmediato a dar aviso para detener todo tipo de obra u acción generadora de ruido del proyecto en esa zona, y se espera hasta que el animal se retire o aleje del área de construcción de las obras del proyecto".*

Sumado a lo anterior, es importante mencionar, que en dicho Protocolo, se indican acciones de seguridad y resguardo para las especies marinas mencionadas, en caso de avistamientos de éstas realizadas desde embarcaciones en mar, donde solo se procederá a la espera y no acercamiento a los animales, para lo cual se indica: *"En el caso de los avistamientos desde embarcaciones en mar, se respetará una zona de espera, donde si bien puede operar la embarcación a muy baja velocidad (menor a 3 nudos), en ningún caso se deben realizar acercamientos rápidos ni repentinos. Toda distancia de avistamiento será respetada según las distancias autorizadas por la Autoridad competente (SUBPESCA, de acuerdo con el D.S. N°38/2011), como se indica: - Una distancia mínima de entre 100 y 300 metros para cetáceos mayores, dependiendo de la especie (si existe cambio negativo en el comportamiento del animal o estrés, se debe abandonar el lugar o mantener una distancia de 200 m). - Una distancia mínima de entre 50 y 100 metros para cetáceos menores, dependiendo de la especie (si existe cambio negativo en el comportamiento del animal o estrés, se debe abandonar el lugar o mantener una distancia de 100 m). - Una distancia de 50 m para avistamiento de pingüinos, lobos marinos, chungungos y tortugas marinas, si existiese algún cambio negativo en el comportamiento del animal o estrés, se debe abandonar el lugar o mantener una distancia de 100 m.*

Se respetará en todo momento mantener una distancia prudente, siguiendo las distancias mínimas de avistamiento. Dentro de la zona de espera podrán operar como máximo una embarcación y se recomienda que éstas mantengan un rumbo paralelo al desplazamiento de los individuos, dejando siempre despejada la ruta y el paso libre para los individuos.

En el caso de encuentro con algún mamífero marino durante el tránsito de la embarcación, éste no se debe perseguir ni acosar, más bien se debe reducir la velocidad de navegación respetando las distancias mínimas establecidas en el Reglamento General de Observación de Mamíferos, Reptiles y Aves Hidrobiológicas del país de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, y procurar el no interferir en la trayectoria de los animales".

• Analizar y justificar las acciones en caso de que exista registros de dos o más avistamientos (registros múltiples) de las especies objetivo del protocolo.

El recorrido considera el registro de la dirección de desplazamiento de los individuos por lo que, de ir en dirección al Proyecto, se debe dar aviso para pausar las actividades que puedan afectarlos (considerando que el protocolo no incluye el ahuyentamiento). Teniendo como antecedente los resultados de avistamientos de Chelonia mydas en el sector de bahía Chascos, provenientes de los estudios complementarios a la Línea de base, la posibilidad de avistamientos múltiples sería muy baja. Sin embargo, se puede considerar una comunicación con los puntos de tierra para que desde la embarcación, además de dar aviso para pausar las actividades, avisen sobre la presencia de una especie objetivo cercana a alguno de los puntos desde tierra y que en ellos puedan hacer un seguimiento. En el caso de los puntos desde el Sector Cima Cuadrada, si bien no se considera una navegación, sí se considera mantener comunicación entre los puntos e informar cuando se aviste una de las especies objetivo en dirección a uno de los otros puntos.

- **Describir cómo se establecerá que el mismo individuo de Pinnípedo, Mustélido, Pingüino, Otárido y/o Tortuga, "permanece expuesto por un tiempo prolongado a las fuentes de ruido dentro de las áreas de influencia de ruido". Esto en el contexto de dar aviso a SERNAPESCA para proceder al rescate y recuperación.**

En respuesta a lo consultado por el observante, el Titular aclara, que en Adenda excepcional se han actualizado los lineamientos del Compromiso Ambiental Voluntario CAV-22 correspondiente a la Elaboración e implementación de un Protocolo de Avistamiento, Espera y de Rescate de Fauna Marina, en áreas de afección por ruido submarino. La metodología detallada del Protocolo, y todos los antecedentes que permitan su correcta implementación y funcionamiento, quedarán establecidos previo a iniciada la fase de construcción.

Impacto no evaluado: "Pérdida de hábitat de C. mydas (En peligro)".

- Magnitud: la superación del umbral de referencia afecta un área de 31,21 ha, de las cuales 22,95 ha corresponden a Zostera chiliensis y 16,26 ha a Macrocystis pyrifera. Esto implica que la pérdida de hábitat de la especie objetivo será mayor a diez (10) ha, por tanto, el cambio de la condición basal será significativo. Además, se superan los umbrales de referencia utilizados por el Titular. Considerando esto, junto con los antecedentes ecológicos del área de estudio entregados previamente, se establece que la magnitud del impacto es Alta (3).
  Importancia: Chelonia mydas está clasificada tanto por la UICN como por el estado chileno en categoría de Amenaza, específicamente En Peligro. Además, Bahía Chasco constituye el área de agregación más austral de la especie en todo el Pacífico Oriental. Lo anterior, sumado

a todos los antecedentes entregados al inicio indican que el impacto posee una importancia Alta (3). Reversibilidad: Si bien la superación del umbral puede tener un carácter temporal, no existen antecedentes que permitan indicar si la especie volverá a utilizar este hábitat. De hecho, en las áreas de agregación que desaparecieron entre Arica y Antofagasta hoy en día sólo se observan ejemplares de forma esporádica y lejos de la costa. Según los antecedentes entregados al inicio y considerando que la probabilidad de desaparición de esta agregación es alta, se considera el impacto como Irreversible (1). Duración: Se desconoce la duración del impacto "pérdida de hábitat", sin embargo, de forma precautoria y basado en la evidencia científica presentada al inicio, se considera un impacto de Largo plazo (3). Jerarquización del impacto. Según el polinomio propuesto por el Titular el impacto posee un valor de -13, siendo con ello un impacto significativo.

En primer lugar, el Titular aclara que el impacto que la observación solicita evaluar no fue considerado en el EIA, dado que las obras del Proyecto no generan la pérdida del hábitat de la especie Chelonia mydas. El Proyecto ha realizado los siguientes estudios sobre la especie:

- Caracterización de reptiles marinos (tortugas marinas): Campañas de Línea de Base (invierno 2019 y verano 2020) Cap. 3.13 del EIA.
- Estudio complementario tortugas marinas "Estudio de la abundancia de tortugas marinas, algas y pasto marino en Playa Hedionda, y la presencia de cetáceos en el área de Bahía Chascos, III región de Atacama": Anexo 3.13.9 EIA.
- Estudio Complementario en tortugas marinas "Ámbito de Hogar (Home Range) o desplazamientos locales de tortugas marinas de Caleta Chascos, Región de Atacama, Chile": ANEXO 4-7 ADENDA I (junio 2022).

El Titular entiende la preocupación por parte de la comunidad de la especie Chelonia mydas, y aclara que si bien no evaluó el impacto "Pérdida de hábitat de C. mydas (En peligro)", como se solicita en esta pregunta, en su reemplazo sí evaluó los siguientes impactos:

- IEM-06: "Alteración del comportamiento de reptiles marinos (tortugas), producto de actividades asociadas a obras marítimas"
- IEM-07: "Pérdida de una proporción de pasto marino, producto de actividades asociadas a obras marítimas"

La evaluación del IEM-06 fue complementada en Adenda Excepcional, en que se actualizó la evaluación de ruido submarino, respecto al hábitat de relevancia de Chelonia mydas, según lo referido en la GUIA SEA 2022 ruido submarino), donde se concluye que se descartan efectos fisiológicos por ruido en la especie, por lo que el impacto es no significativo. Para mayores antecedentes, revisar Anexo 7.2, Estudio de Ruido Submarino, de la Adenda Excepcional.

El segundo impacto mencionado está asociado al hábitat de C. mydas, dado que el pasto marino forma parte de sus ítems alimenticios, además que el pasto marino se concentra en el sector de Playa La Hedionda donde Chelonia mydas permanece gran parte del tiempo. En la Observación 6.3 de la Adenda Excepcional se actualizó la evaluación de impacto del IEM-07, complementando los estudios realizados, que como resultado se determinó que el impacto evaluado no es significativo (para mayores detalles revisar Obsevación 6.3).

En base a lo anterior, la adecuada evaluación de impacto ambiental de ambos impactos (IEM-06 y IEM-07) hace innecesaria la evaluación del impacto solicitado por Rocío Álvarez. En dichas evaluaciones es posible determinar que el Proyecto no generará una pérdida al hábitat de C. mydas.

Otras observaciones:

- **En la consulta ciudadana anterior se presentó lo siguiente: "es importante destacar que, desde un tiempo a la fecha, la zona de bahía chascos es un punto importante y estratégico para la liberación de tortugas marinas provenientes de los diferentes CEREFAS a nivel nacional, donde especies como tortuga verde (Chelonia mydas) y tortuga Olivácea (Lepidochelys olivacea) son las principales especies liberadas en este lugar después de cumplir su rehabilitación. Al ser especies en categorías de conservación, ¿Cómo se solapará este tipo de actividad con el funcionamiento del puerto?" La pregunta no fue respondida, sólo se presentaron los resultados de SEARCH indicando que las tortugas monitoreadas por este equipo prefieren Playa La Hedionda como hábitat. Sin embargo, lo anterior no implica que las tortugas liberadas en este lugar sigan el mismo patrón, más aún cuando se trate de una especie distinta a la monitoreada por SEARCH. Se solicita al Titular una respuesta clara y basada en evidencia al respecto.**

En relación con la consulta sobre el uso de Bahía Chascos como un punto estratégico para la liberación de tortugas marinas rehabilitadas, el Titular considera que esta práctica no debería proponerse en este sector por las siguientes razones.

En primer lugar, la tortuga olivácea (Lepidochelys olivacea) es una especie de distribución epipelágica en Chile, lo que significa que habita principalmente en aguas oceánicas y no en áreas costeras como lo hace la tortuga verde (Chelonia mydas). Por otra parte, su alimentación es carnívora, basada en crustáceos y peces, lo que hace que un ambiente predominantemente herbívoro, como Bahía Chascos, no sea un sitio óptimo ni seguro para su liberación.

Otra razón sería una posible exposición de Chelonia mydas a contaminantes ambientales. Si bien Bahía Chascos presenta condiciones adecuadas para la tortuga verde (Chelonia mydas) en cuanto a hábitat, existen estudios previos realizados por ONG Qarapara que sugieren una posible exposición a metales pesados en la zona. Sin embargo, de acuerdo con los antecedentes recopilados por SEARCH Ltda., los valores reportados de metales en tortugas de Bahía Chascos no son los más altos a nivel mundial y están dentro de los rangos observados en distintas latitudes. Adicionalmente, los datos de seguimiento satelital (ver Anexo 4.7 de la Adenda "Estudio de monitoreo satelital de tortugas") muestran que uno de los ejemplares monitoreados realizó desplazamientos hacia las costas de Chañaral y Huasco, áreas ampliamente documentadas en la literatura como zonas de alta contaminación por metales pesados, lo que sugiere que la exposición a estos contaminantes no se limita exclusivamente a Bahía Chascos.

- **En la consulta ciudadana anterior se presentó lo siguiente: "La presencia de tortugas en el área no es una medida directa de la salud poblacional ni el estatus de esta agregación. Se ha encontrado que en Bahía Chascos los niveles de metales pesados en la sangre de tortugas verdes son los más altos reportados en ésta y otras especies de tortugas marinas en el mundo, lo cual puede deberse a las concentraciones naturales de estos elementos asociado a los sistemas de surgencia aledaños, junto con las elevadas**

concentraciones de metales pesados de origen antrópico (Álvarez-Varas et al. 2017). Es fundamental que se evalúe este tipo de riesgo asociado a contaminantes generados por el proyecto, ya sea metales pesados, componentes orgánicos (POPs), entre otros". Si bien el titular evaluó el tipo de riesgos asociados a contaminantes generados por el proyecto, solo se consideró para Zostera chilensis y para Lessonia berteroana, no se incluyó Macrocystis pyrifera. Se solicita al Titular incluir Macrocystis, por ser uno de los tres ítems alimenticios principales de tortuga verde en el área (Contardo et al., 2016).

En concordancia a lo indicado por el observante, el Proponente aclara, que el proyecto no considera la generación de contaminantes, tales como metales pesados, hidrocarburos o contaminantes orgánicos persistentes, como parte de la actividad de operación del mismo; toda vez, que cualquier dispersión de hidrocarburos y otros contaminantes que puedan ocurrir en el ámbito de operación de ambos terminales (Terminal de Graneles Limpios y Terminal Multipropósito) se identifican como un eventual riesgo ante alguna contingencia, incluidos en detalle en Anexo N° 8.1 del EIA "Plan de Contingencia para el Control de Derrames de Hidrocarburos, y Otras Sustancias Nocivas". Las medidas de prevención durante la ejecución del proyecto están dadas de acuerdo a la circular de la Dirección General del territorio marítimo y de marina mercante, ordinario N°a-53/003.

Ciertamente, la principal vía de ingreso de los contaminantes en Chelonia mydas, es a través de los ítems alimenticios que ingieren. No obstante, los contaminantes que pudieran estar presentes en los ejemplares de Chelonia mydas pueden ser incorporado probablemente durante su largo recorrido, y permanencia en las amplias zonas que habita durante su vida, y no sólo durante su estadía temporal en Playa La Hedionda (tiempo de residencia que varían entre cinco y dieciséis meses según Álvarez-varas et al., 2017). Además, las conductas alimentarias de Chelonia mydas cambian en los distintos niveles tróficos que van ocupando de acuerdo con su desarrollo ontogenético (Seminoff et al., 2002).

Relacionado a lo anterior, es importante mencionar que, el titular se ha comprometido con realizar una evaluación del estado sanitario en individuos de Chelonia mydas presentes en Playa La Hedionda - Bahía Chasco, donde como medida directa del estado de salud de los ejemplares, se propone la extracción de muestras de sangre para análisis de metales pesados, hidrocarburos, contaminantes orgánicos persistentes y complementado con un perfil bioquímico tradicional. Esta evaluación se propone realizar sólo una vez al año (para evitar un mayor disturbio en los ejemplares), en estación de verano, en las etapas: previo a la fase de construcción del proyecto, construcción, operación y cierre del proyecto (ver detalles en observación 10.4 de la presente Adenda, y actualización de los compromisos voluntarios CAV-09).

Como se mencionó en la Adenda anterior, durante las campañas de Línea de Base de Ecosistemas Marinos del Proyecto CopiaPort-E (invierno del año 2019 y verano del año 2020) se cuantificaron metales pesados, metaloides e hidrocarburos en tejido de organismos marinos, entre éstos en la especie Zostera chilensis (pasto marino) y Lessonia berteroana (huiro negro) en Bahía Chasco (ver sección 3.13.4.23, páginas 773 – 783 y 790 - 801, Capítulo 3.13 del Estudio de Impacto Ambiental, Proyecto CopiaPort-E). La cuantificación del contenido de hidrocarburos en muestras de Zostera chilensis, Lessonia berteroana (huiro negro) y otros organismos marinos, reveló ausencia de fracciones livianas y pesadas de hidrocarburos. En todos los casos, las concentraciones de hidrocarburos se registraron bajo el límite de detección de la técnica empleada, es decir <10 mg/kg (ver detalles en páginas 775,776, 793 y 794 de Capítulo 3.13 Estudio de Impacto Ambiental, Proyecto CopiaPort-E).

Por su parte, el estudio de bioacumulación realizado durante la Línea de base concluyó que las especies analizadas en las distintas estaciones de muestreo no mostraron evidencias de

bioacumulación de fracciones de hidrocarburos, mientras que sí bioacumularían todos los elementos metálicos analizados, con excepción del mercurio y vanadio, y el cromo (en invierno 2019), respecto a los niveles presentes en las aguas marinas. En huiro negro (Lessonia berteroana) el arsénico y el cadmio serían los elementos más concentrados en los tejidos respecto al medio marino. (sección 3.13.4.23, Capítulo 3.13 del Estudio de Impacto Ambiental, Proyecto CopiaPort-E).

Un estudio realizado en tejidos de ejemplares de Chelonia mydas que habitan temporalmente en Bahía Chasco, demostró, mediante técnica de isótopos estables, que esta especie de tortuga tiene una dieta omnívora, y prefiere ítems alimenticios tales como Zostera chilensis, Macrocystis pyrifera y Ulva sp (Contardo et al., 2016), y con menos frecuencia se alimenta de algunos invertebrados como anémonas. Respecto a Macrocystis pyrifera (huiro flotador), la especie es conocida científicamente por su capacidad de bioacumular y bioadsorción de metales pesados (ej. Walsh& Hunter 1992, Evans & Edwards 2011, Westermeier 2013 para M. integrifolia "Macrocystis pyrifera - morfo integrifolia"). Especie que ha sido registrada en las campañas de línea de base y campañas complementarias, solo en el sector de Bahía Chasco y que constituye banco natural en este sector.

Considerando lo anterior, el titular acoge lo solicitado por el observante, e incluye en el Plan de vigilancia ambiental del Proyecto, la cuantificación de metales pesados, metaloides e hidrocarburos en Macrocystis pyrifera, Zostera chilensis y Ulva sp., en Bahía Chasco; monitoreo que se realizará durante la fase previa a la construcción, en fase de construcción y, en fase de operación del Proyecto. Este monitoreo se suma, a la cuantificación de metales pesados, metaloides e hidrocarburos, que se propone realizar, además en otras especies de macroalgas (ej. Lessonia trabeculata) e invertebrados en Bahía Chascos; junto con las especies consideradas para este monitoreo en el sector Poniente de Punta Cachos, al norte y sur de la Isla Cima Cuadrada (ver detalles en actualización del Plan de Vigilancia Ambiental).

Es relevante destacar, además, que durante las campañas de Línea de Base de Ecosistemas Marinos del Proyecto CopiaPort-E se realizó la caracterización química de los sedimentos de Bahía Chasco. Al analizar las muestras de sedimentos extraídas en áreas cercanas al área de emplazamiento del Terminal Multipropósito y sedimentos provenientes de Playa La Hedionda, cabe mencionar que los resultados arrojaron concentraciones de Hidrocarburos bajo el límite de detección en todas las estaciones de estudio durante invierno 2019 y verano 2020 (ver detalles en Capítulo 3.13 del EIA). En el mismo contexto, durante primavera del 2021 (diciembre) se realizó la caracterización química de muestras de sedimentos extraídas de 7 sectores de Bahía Chasco, con énfasis en el área contemplada para el emplazamiento del Terminal Multipropósito y área de Dragado del Proyecto, donde todas las muestras de sedimentos analizadas presentaron concentraciones de Hidrocarburos, Mercurio, Estaño, Berilio, Selenio, Sulfuro, PCBs y Cromo (VI) bajo el límite de detección de la técnica analítica empleada. El resto de los metales que registraron concentraciones cuantificables en los sedimentos, en su mayoría, presentaron concentraciones por debajo valores ecotoxicológicos de referencia (ver detalles en Estudio Complementario de Línea de Base, primavera 2021 en Anexo 4-4 de ADENDA 1). Por su parte, el Bioensayo de Toxicidad Aguda de los sedimentos marinos provenientes de estaciones de monitoreo en Bahía Chasco (muestreo realizado en diciembre 2021) no presentaron niveles de toxicidad (ver detalles en Informe Técnico "Bioensayo de Toxicidad Aguda de Sedimentos Marinos" en Anexo 8-1 de ADENDA 1).

Durante las campañas de Línea de Base y campañas complementarias a éstas, se ha caracterizado la Columna de Agua y Sedimentos de Bahía Chasco de manera integral. Se destaca, además, que el Programa de Vigilancia Ambiental del proyecto considera la cuantificación de metales pesados e hidrocarburos, en la columna de agua y sedimentos de Bahía Chasco, y sector cercano a isla Cima

Cuadrada, lo anterior, durante la construcción y operación del Proyecto CopiaPort-E, de manera de realizar un seguimiento de estas matrices ambientales.

Finalmente, es pertinente mencionar, que el estudio de "Ámbito de Hogar (Home Range) o desplazamientos locales de tortugas marinas de Caleta Chascos", concluyó que la mayor parte del tiempo los ejemplares de Chelonia mydas permanecen en el sector de Playa La Hedionda en Bahía Chasco. Sólo 1 ejemplar, y de manera puntual registró una excursión excepcional mar abierto hacia el oeste de Punta Cachos (ver detalles en Anexo 4-7 de la Adenda I), no sobreponiéndose en ningún caso, con el área proyectada de dispersión de la pluma salina por la descarga del efluente de los módulos de desalinización, a emplazarse al norte de la Isla Cima Cuadrada (Anexo 4.4 del EIA).

No obstante, a lo anterior, cabe recordar, que la operación de la planta desalinizadora considera el uso hipoclorito de sodio para la limpieza de los módulos. El proponente durante la presente Adenda realiza el análisis de "Efectos de la utilización de hipoclorito en las aguas marinas del Proyecto Copiaport-E" (ver informe Técnico), donde se identifica que los ORT (oxidantes residuales totales) y la formación del subproducto derivado de la cloración de agua de mar, resultaría inocuo para los organismos marinos presentes en el cuerpo receptor aledaño de la descarga de la futura planta (ver informe Técnico, en la presente Adenda). En virtud de lo anterior, el titular considera, además, en el análisis mensual del efluente, la cuantificación de cloro residual y trihalometanos en el efluente de descarga. Finalmente, se recuerda que toda descarga de efluente salino al medio, cumplirá y no superará los límites permitidos según el Tabla 5 "Límites máximos de concentración para descarga de residuos líquidos a cuerpos de agua marinos fuera de la zona de protección litoral" Decreto Supremo Nº 90/2001 del SEGPRES que Establece Norma de Emisión para la Regulación de Contaminantes Asociados a las Descargas de Residuos Líquidos a Aguas Marinas y Continentales Superficiales; y, durante la ejecución del proyecto, se consideran autocontroles mensuales que serán reportados a la autoridad correspondiente[57].

---

[57] Contardo, J., Jáuregui, M., Heidemeyer, M. & R. Álvarez-Váras (2016) First approach of black turtle (Chelonia mydas) trophic ecology in Bahía Salado, northern Chile, using stable isotope analysis. Proceedings of the Thirty-Six Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation. Lima, Perú, March 2016. https://www.researchgate.net/publication/31428226

Evans K., & Edwards M. (2011). Bioaccumulation of copper and zinc by the giant kelp Macrocystis pyrifera. Algae 26(3): 265 -275.

Seminoff J. Resendiz A. & Nichols W.J. (2002). Home range of the Green Turtle (Chelonia mydas) at a coastal foraging ground in the Gulf of California, México. Marine Ecology Progress Series 242:253-265.

Velasco C. (2019). Dinámica estacional de dos poblaciones de pasto marino Zostera chilensis y su relación con las variables físico- químicas de la columna de agua y sedimentos marinos. Tesis. Facultad de Ciencias del Mar y de Recursos Naturales. Universidad de Valparaíso. 100 pp.

Walsh R. & Hunter K. (1992). Influence of phosphorus storage on the uptake of cadmium by the marine alga Macrocystis pyrifera. Limnology and oceanography, 37(7), 1361-1369.

Westermeier R. (2013). Uso de algas pardas de cultivo para la biorremediación del ambiente costero en la Bahía de Chañaral. Informe Final FIC 2011 (33-01-211). Universidad Austral de Chile, 183 pp.

- **Se solicita al titular realizar estudios ecológicos de las praderas de Zostera chilensis en una fecha de mayor abundancia (primavera), para obtener parámetros realistas en las diferentes épocas del año**.

Si bien, a la fecha el Titular no ha realizado un estudio ecológico específico en la pradera de Zostera chilensis en época de primavera, cabe que señalar que, de todas las campañas de monitoreo realizadas, dos se efectuaron en época de verano.

Cabe recordar, que en verano del año 2019 se realizó un estudio donde se cuantificó la cobertura algal y cobertura de pasto marino en 40 estaciones de muestreo distribuidas al interior de Bahía Chasco (SEARCH 2019, en Anexo 3.13.9 del EIA), los resultados en aquel entonces denotaron coberturas de pasto marino superiores al 50%, con un máximo de 74,7% al NorEste de la Bahía, registrándose ausencia de pasto marino en las estaciones de muestreo emplazadas en el área de influencia del Proyecto. Por su parte, en verano del año 2020 durante los monitoreos realizados en la campaña de Línea de base, se realizó la prospección de comunidades submareales en transectas dispuestas en Bahía Chasco, durante este monitoreo, de todas las transectas prospectadas en el área de influencia del Proyecto, se registró la presencia de Zostera Chilensis en 2 transectas (transectas TSC-4 y TSC-5 en sector NW de la bahía), pero con presencia aislada y muy escasa, estando presente en forma puntual solo 1 de 10 cuadrantes de cada transecta, aportando una baja cobertura de 0,1% promedio en ambas transectas. Aquel monitoreo destacó que, las mayores coberturas de Zostera chilensis fueron registradas en sectores situados en sector de Playa La Hedionda, y en el sector NorEste de Playa La Hedionda, donde no se contempla obra ni intervención del proyecto CopiaPort-E.

En primavera del año 2021 (diciembre), el Proponente realizó una campaña de línea de base complementaria (presentada en Anexo 4.4 de la Adenda I), que consideró entre otros componentes, la caracterización de la composición y abundancia de las comunidades submareales de fondos blandos. Si bien, este muestreo fue diseñado para caracterizar macrofauna submareal mediante muestras de sedimentos colectadas con draga, la metodología incluyó estaciones de muestreo emplazadas en el sector del Terminal Multipropósito y Dragado, siendo ausente Zostera chilensis en todas las muestras analizadas.

Independiente de lo señalado anteriormente, es importante destacar que, el Proponente considera en el Plan de Vigilancia Ambiental, realizar previo a la fase de construcción del Proyecto, el estudio de abundancia (en términos de cobertura) y distribución espacial de Zostera chilensis en Bahía Chasco, considerando los sectores de intervención del proyecto, y la prospección en el sector de Playa La Hedionda, cobertura que permitirá conocer y validar la distribución y abundancia del pasto marino en el área de intervención del proyecto, previo al inicio de la construcción de las obras. Dado los tiempos implicados en el proceso de evaluación del Proyecto, es aventurado comprometer una estacionalidad exacta para llevar a cabo dicho monitoreo, no obstante, este monitoreo se compromete realizar en época de verano o primavera.

Finalmente, se ha considerado en el sector de Playa La Hedionda – Bahía Chasco (hábitat de la población de pasto marino), un monitoreo semestral permanente que incluye: análisis de muestras de la columna de agua y sedimentos marinos, además de la caracterización de la composición específica y abundancia de la biota existente (comunidades bentónicas, comunidades planctónicas e ictiofauna), todo lo anterior considerando la fase de construcción y fase de operación del proyecto.

- **¿La remoción en masa asociado al proyecto puede generar un proceso de eutrofización o afloramientos algales masivos?. Se solicita al Titular responder la consulta basándose en evidencia científica**.

El titular desea aclarar que no se espera que las actividades del proyecto generen eventos de remoción en masa dentro del cuerpo de agua. La remoción en masa se define como un proceso geológico en el que grandes volúmenes de suelo, rocas o sedimentos se desplazan bajo la influencia de la gravedad.

En cuanto a remociones en masa en tierra, el titular destaca que el proyecto seguirá altos estándares de construcción para garantizar la estabilidad de las estructuras y del entorno, minimizando los riesgos geotécnicos y asegurando que no se generen este tipo de eventos.

Respecto a posibles remociones en masa dentro del cuerpo de agua, las actividades planificadas en la fase de construcción, como el hincado de pilotes para el terminal de graneles y el muelle de lanzamiento, no presentarán condiciones que puedan desencadenar remociones en masa. En el caso específico del dragado, si bien este proceso implica un desprendimiento controlado del lecho marino, su impacto será espacialmente acotado mediante el uso de una cortina antiturbidez y temporalmente limitado, ya que la actividad tendrá una duración de 4 meses.

Respecto a la eutrofización, de momento, no hay consenso respecto a si la remoción en masa de sedimentos marinos propende a generar un proceso de eutrofización. Por una parte, hay estudios que sugieren que los sedimentos con alto contenido de carbono inorgánico no tienen un efecto enriquecedor suficiente como para desencadenar una floración algal nociva (Schallenberg & Burns 2004), entre otras causas, debido al efecto compensatorio que tiene el aumento del material particulado en la penetración de la luz en la columna de agua (limitando la productividad primaria; Ogilvie & Mitchell 1998). Otras investigaciones, en cambio, señalan que los sedimentos ricos en compuestos fosfatados o nitrogenados, especialmente aquellos asociados a actividades antropogénicas, pueden estimular la proliferación de fitoplancton o dar lugar a un proceso de eutrofización (Lagus *et al.* 2007, Sedyaaw *et al.* 2024), aunque, en general, en periodos de corta duración.

El presente proyecto contempla un Plan de Vigilancia Ambiental para el Medio Marino, cuyo principal objetivo es realizar un seguimiento continuo de las condiciones ambientales antes del inicio de la construcción y durante las fases de construcción y operación. Este plan permitirá verificar el cumplimiento de las normativas ambientales aplicables y detectar de manera temprana cualquier efecto no previsto o no deseado, a fin de aplicar oportunamente las medidas o acciones pertinentes. Como parte de este seguimiento, se llevará a cabo el monitoreo de parámetros clave de calidad del agua, incluyendo oxígeno disuelto y concentración de nutrientes, entre otros, ya que estos factores pueden influir en la ocurrencia de procesos de eutrofización.

- **En relación al Anexo 10-2 "Plan de Contingencia para el control de derrames de hidrocarburos, y otras sustancias nocivas" presentado en la Adenda 1 de la evaluación ambiental del Proyecto, específicamente en el acápite 1.4.1.2., se solicita al Titular incluir material actualizado (se presenta un documento de 1995), tal como el Plan Nacional de Respuesta Ante Derrames de Hidrocarburos u otras sustancias nocivas en el medio ambiente acuático (2020), o la R.E. N°3264.**

El Titular entiende la preocupación respecto a los efectos que pudiera ocasionar el Proyecto con derrames de hidrocarburos y otras sustancias nocivas. Al respecto el debe aclarar que el derrame de materiales, fertilizantes u otras sustancias en cualquier fase del proyecto no es tolerable. Para evitar su ocurrencia se ha determinado una serie de medidas específicas para

prevenir cualquier tipo de derrame. Esto incluye protocolos estrictos de manejo y almacenamiento de materiales, así como inspecciones regulares y mantenimiento de equipos.

A pesar de todas las precauciones, el Titular comprende que es vital estar preparados para cualquier eventualidad. Por eso, se ha desarrollado un Plan de contingencia y emergencias para responder de manera efectiva en caso de un derrame. Este plan incluye procedimientos para la contención, limpieza y reducción de los efectos que pudiera ocasionar en el ambiente. Además, el personal que estará a cargo del proyecto estará debidamente capacitado para asegurar una respuesta eficiente.

En la presente evaluación ambiental se ha presentado el Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias del proyecto, cuya versión actualizada se puede ver en el acápite 11.6 del Anexo 11.1 Fichas Resumen del Adenda Excepcional. En dicho plan se identifican los siguientes riesgos o contingencias asociados a derrame de sustancias:

- Derrame de sustancias peligrosas.
- Derrame de residuos peligrosos.
- Derrame de combustible, aceites y/o hidrocarburos al mar.
- Derrame de hormigón en el mar.
- Derrame de fertilizantes en tierra o mar.
- Derrame de harina y/o granos en tierra o mar.
- Derrame de aguas sucias de barcos en el mar.
- Derrame de aguas servidas en tierra.
- Afectación a la vida marina, por derrame al mar durante inyección de hipoclorito de sodio en cámara de captación.

Para cada riesgo o contingencia se han identificado las partes, obra u acción asociada, las acciones y medidas preventivas y de emergencia a implementar y la forma de control y seguimiento de las acciones descritas.

- **Se menciona que "en los reportes históricos y recientes de estudios de abundancia y distribución de las tortugas marinas de Chascos, así como los análisis realizados con los datos disponibles en la literatura, más los generados por el estudio de SEARCH Ltda. dieron cuenta de un reducido número de tortugas marinas en el lugar. De modo que lo que entendemos como población o agrupación o congregación de tortugas en Bahía Chascos indicó valores entre 2 y 5 ejemplares presentes en el lugar". Basado en los antecedentes presentados al inicio de este documento, existe evidencia científica que demuestra que esta agregación al menos está conformada por 23 individuos diferentes, lo cual posiblemente corresponde a un tamaño subestimado considerando la dificultad de captura en el área comparada a otros sitios. La afirmación que realiza el titular al respecto es totalmente errónea e irresponsable, basada en muestreos esporádicos de pocos días de duración que además no incluyen todas las estaciones del año. La ONG Qarapara lleva más de 10 años estudiando este lugar, ha generado decenas de artículos/productos de investigación y divulgación científica y ha entregado numerosos informes a SERNAPESCA con los resultados de cada campaña (3- 4 campañas por año) que son de carácter público. Toda esta información está disponible y es completamente accesible, por lo que se solicita al titular actualizar lo señalado con base científica y de forma responsable. Junto con esto, se solicita que el Titular**

efectúe campañas de monitoreo de al menos 10 días de duración, en cada época de año y por al menos dos años consecutivos, donde se realice una evaluación de salud de la agregación por un médico veterinario que tenga al menos 5 años de experiencia certificada trabajando con estas especies (considerando que son especies amenazadas). Basado en esta información actualizada, se solicita al Titular reevaluar los impactos que el proyecto generará en las tortugas y su hábitat en Bahía Chascos.

El titular acoge la observación y respecto a la solicitud de actualizar la información citada con base científica y de forma responsable, se desea señalar que se utilizaron los mismos datos obtenidos por diversos observadores y profesionales especializados en el seguimiento veterinario de algunos ejemplares, así como por biólogos y otros expertos con formación en ecología acorde a este campo de estudio. Esto permite contextualizar y acotar la inferencia sobre la cantidad de tortugas registradas en Chascos en distintos momentos.

Respecto a efectuar campañas de monitoreo de mayor extensión, el titular señala que en el presente proyecto se suscribe el Compromiso Ambiental Voluntario CAV-09 "Estudio de tortugas", el que constará de un monitoreo no invasivo de tortugas, específicamente para las Tortugas marinas *Chelonia mydas*, siendo éste dirigido y con criterios específicos para la especie mencionada. Se propone que el monitoreo sea realizado desde antes del inicio de la construcción, hasta el cierre del Proyecto, el que tendrá una frecuencia semestral durante los primeros 2 años de operación del Proyecto. Posterior a los dos (02) años de seguimiento, se evaluará con la autoridad ambiental la continuidad de la misma metodología presentada, en cuanto a parámetros, puntos de muestreo y frecuencia de monitoreo. Para cada monitoreo se realizarán esperas de cuatro horas por jornada, en tres días diferentes.

En relación con la evaluación de salud de los individuos, si bien es un factor relevante para evaluar posibles impactos ambientales sobre su fisiología, no se debe perder de vista el papel fundamental de la ecotoxicología y la toxicología ambiental para alcanzar conclusiones con base científica.

Considerando lo anteriormente expuesto, en que no se modifica la información previamente presentada, se mantiene la evaluación de impactos.

- **En la consulta ciudadana anterior, no se proporcionó una respuesta satisfactoria a la observación planteada: "En el anexo, se comenta sobre la distribución de pasto marino y algas realizado por SEARCH Ltda. ¿Dónde se encuentran esos resultados para hacer afirmaciones con respecto al uso de hábitat de las tortugas marinas en relación con la flora marina?". Aunque se presenta información sobre la cobertura del pasto marino, no se establece un vínculo claro con el uso del hábitat por parte de las tortugas marinas. Por lo tanto, se solicita al titular que profundice en su respuesta, abordando el rol ecológico de las algas y el pasto marino en el hábitat de las tortugas marinas.**

El titular ha proporcionado la siguiente información respecto al rol ecológico de las algas y el pasto marino en el hábitat de las tortugas marinas.

Durante la caracterización del área, SEARCH Ltda. identificó tres aspectos clave para comprender la presencia de tortugas marinas en la zona:

1. Número de individuos presentes en el área, con el objetivo de determinar la magnitud de la congregación en un momento o período dado.

2. Ámbito de hogar y patrones de desplazamiento, analizando los sectores con mayor frecuencia de estadía y la extensión de sus movimientos costeros.
3. Disponibilidad de alimento, considerando la distribución espacial de pasto marino (*Zostera chilensis*) y algas como *Ulva* sp., componentes reconocidos de la dieta de la tortuga verde.

Considerando estos criterios, fue posible interpretar que podría haber una relación espacial entre ambos componentes (alimento – consumidor). Por otra parte, la conformación batimétrica del sector y las condiciones microambientales de aguas calmas y temperatura explicaría la mayor frecuencia de estadía de las tortugas en un área más o menos acotada del sector.

Las macroalgas y el pasto marino cumplen un rol fundamental en el ecosistema marino, ya que proveen alimento para *Chelonia mydas*, especialmente en su fase juvenil y adulta, donde su dieta es predominantemente herbívora. Si bien el pasto marino y las algas son una fuente importante de alimento, su ausencia no impide que las tortugas utilicen ciertos hábitats en su ruta migratoria. Las tortugas verdes pueden ajustar su dieta a la disponibilidad local de recursos, utilizando diversas áreas de forrajeo a lo largo de la costa de Chile.

Para mayor detalle, los resultados de los estudios realizados por SEARCH pueden ser revisados en el Anexo 3.13.9 del EIA "Estudio de tortugas" y Anexo 4.7 de la Adenda "Estudio de monitoreo satelital de tortugas".

- **En la respuesta 14.54, el titular hace mención a Chelonia mydas, señalando que "Aunque deambulen por las costas o exploren períodos prolongados en una misma localidad, tarde o temprano seguirán su ciclo". Esta aseveración carece totalmente de sentido lógico si se conoce el ciclo biológico de las tortugas marinas. Tal como se mencionó en los antecedentes (al inicio de este documento), las áreas de alimentación constituyen hábitats clave para estas especies, en donde pasan gran parte de su vida. Se estima que las tortugas pasan el 99% de sus vidas en áreas de alimentación (Musick & Limpus, 1997) y numerosos estudios muestran que C. mydas es extremadamente fiel a estas áreas (Álvarez-Varas et al. 2017, 2022; Álvarez-Varas 2024, en preparación). En Bahía Chascos, tal como mencioné en los antecedentes, tenemos registro de individuos durante 10 años consecutivos en el área, por lo que referirse a que las tortugas deambulan por esta localidad es completamente contradictorio a la evidencia. Bahía Chascos alberga una agregación de tortugas verdes que provienen de diferentes puntos del Océano Pacífico y permanecen en el área por años. Sin duda, es probable que las tortugas efectúen desplazamientos de corta distancia/duración como ocurre se indica en otros estudios, sin embargo, las altas tasas de recaptura y largos periodos de residencia que hemos detectado en Bahía Chascos confirman que estos ejemplares regresan a la bahía en busca de refugio y alimento seguro (Álvarez-Varas et al. 2017, 2022). Se solicita al titular una respuesta basada en evidencia científica generada en el área de estudio en específico.**

El Titular atiende la observación y complementa la respuesta mencionando que se han realizado tres estudios específicos de la especie *Chelonia mydas*, durante la presente evaluación ambiental:

- Caracterización de reptiles marinos (tortugas marinas): Campañas de Línea de Base (invierno 2019 y verano 2020) Cap. 3.13 del EIA.
- Estudio complementario tortugas marinas "Estudio de la abundancia de tortugas marinas, algas y pasto marino en Playa Hedionda, y la presencia de cetáceos en el área de Bahía Chascos, III región de Atacama": Anexo 3.13.9 EIA.
- Estudio Complementario en tortugas marinas "Ámbito de Hogar (Home Range) o desplazamientos locales de tortugas marinas de Caleta Chascos, Región de Atacama, Chile": Anexo 4-7 Adenda I (junio 2022).

Adicionalmente, el Titular indica que realizó la evaluación de impacto de los siguientes impactos, asociados a la especie, tal como se indicó en la respuesta anterior, en la que ambos fueron clasificados como no significativos:

- IEM-06: "Alteración del comportamiento de reptiles marinos (tortugas), producto de actividades asociadas a obras marítimas"
- IEM-07: "Pérdida de una proporción de pasto marino, producto de actividades asociadas a obras marítimas"

No obstante, el Proyecto ha propuesto el compromiso ambiental voluntario CAV-09 "Estudio de tortugas" permitirá evidenciar el estado de los ejemplares de la especie y detectar cualquier variación en la presencia de la especie. Además, este compromiso voluntario se complementa con el Plan de vigilancia ambiental de Medio Marino, donde se monitorearán los distintos componentes bióticos del medio marino, junto con la caracterización de la columna de agua y sedimentos en Bahía Chasco, que permitirán obtener un seguimiento del estado del ecosistema presente en la Bahía.

- **Considerando el análisis de detección fotográfica descrito en el informe, donde se establece que "se analizó la capacidad de detección fotográfica sobre el mar, considerando que ejemplares de tortugas buceando a 2 - 3 metros de profundidad son perfectamente detectables programando los recorridos en condiciones de mar aceptables", se sugiere al titular emplear drones para complementar la detección de tortugas en el mar. Se argumenta que esta metodología es más completa que la detección fotográfica sobre el mar, como han demostrado investigaciones previas (Mandujano et al., 2017; Schofield et al., 2019).**

El titular señala que, en el contexto de monitoreo asociado al CAV-09 "Estudio de tortugas", según lo que señaló en la Respuesta 17.11 de la Adenda, se considera la inspección visual como método principal de detección de presencia de tortugas. No obstante, lo anterior, el uso de drones es un método complementario, entre otros, que se utilizara para estos fines.

- **El titular menciona el compromiso ambiental voluntario CAV-09 "Estudio de tortugas" que establece como objetivo "*mantener el hábitat de distribución de las tortugas*", sin embargo, lo que se describe es un monitoreo no invasivo de tortugas. Se solicita nuevamente especificar y**

clarificar la descripción de este compromiso, considerando el comportamiento natural de la especie en las diferentes épocas del año.

El titular señala que el compromiso ambiental voluntario CAV-09 "Estudio de tortugas" efectivamente se trata de un monitoreo no invasivo de tortugas. La descripción de este compromiso se mantiene respecto a lo ya presentado, lo que se puede revisar en el Anexo 12.1 Compromisos Ambientales Voluntarios del Adenda Excepcional. En relación al objetivo establecido para dicho compromiso, "mantener el hábitat de distribución de las tortugas", según lo señalado en la Respuesta 17.11 de la Adenda, se modificó el objetivo de CAV-09, siendo el nuevo objetivo el siguiente: "Verificar la permanencia en el sector de la comunidad de tortugas marinas en el sector de playa La Hedionda", el cual tiene relación con que el monitoreo preventivo permitirá detectar cambios en la presencia y uso del hábitat por parte de la especie, lo que ayudará a identificar patrones de comportamiento sin afectar a los individuos. Este monitoreo permitirá evaluar si existen factores externos que puedan influir en la permanencia o tránsito de las tortugas en la zona. Se podrán identificar tendencias en la presencia de tortugas marinas y su posible interacción con el entorno del proyecto, asegurando que su hábitat no se vea afectado por las actividades previstas.

- **El proyecto propone un enfoque de monitoreo no invasivo que incluye censos costeros y aéreos de tortugas marinas desde embarcaciones. Sin embargo, no se aborda la solicitud de ajustar el uso exclusivo de drones y la evaluación del estado de salud de las tortugas marinas. Se solicita al titular realizar estas evaluaciones utilizando metodologías ajustadas a las condiciones locales y a esta agregación. Dichas campañas deben ser desarrolladas por científicos y médicos veterinarios con experiencia certificada en el manejo de esta especie. Además, se sugiere que los censos se realicen de acuerdo a las dinámicas de alimentación y descanso de las tortugas en las diferentes estaciones del año y se consideren períodos de observación de al menos 8 horas al día para poder obtener datos realistas de esta agregación.**

Efectivamente, el Plan de Seguimiento Ambiental del proyecto (ver PVA actualizado en Anexo 10.1 del Adenda Excepcional) considera avistamientos desde estaciones de monitoreo costeras desde tierra, y avistamientos a realizar desde una embarcación durante el track marítimo para complementar avistamientos (de la misma manera en que se llevaron a cabo los avistamientos de avifauna durante las campañas de línea de base del proyecto).

En el caso de los avistamientos a realizar dentro del Protocolo de avistamiento éste considera realizar los avistamientos desde estaciones costeras, a ojo desnudo, con apoyo de binoculares (10x42), contando con el apoyo de telescopios terrestres (20-60x zoom) para observaciones a mayores distancias. También se considera complementar los avistamientos desde tierra con sobrevuelos de drones, cuando las condiciones meteorológicas lo permitan.

Para el caso de los avistamientos de ejemplares de *Chelonia mydas*, además de lo ya indicado anteriormente, el Proponente dentro de los Compromisos Ambiental Voluntarios en Anexo 12.1 del Adenda Excepcional, ha comprometido en el CAV-09 para todas las fases del proyecto, la detección y cuantificación de tortugas marinas en el sector de Bahía Chascos mediante el uso de equipos fotogramétricos de operación remota (EFOR), técnica que permite cubrir amplias áreas de estudio y horas suficientes y representativas de monitoreo (recordar que esta misma metodología fue utilizada para detectar la presencia de ejemplares de *Chelonia mydas* en Playa La Hedionda y alrededores,

durante la campaña complementaria de línea de base, donde se realizaron 3 vuelos programados en cada estación dentro de un intervalo de 48 hr, ver detalles en Anexo
3.13.9 del EIA).

Respecto de lo solicitado, el titular acoge lo solicitado bajo loa alcances mencionados a continuación.

Para la evaluación del estado de salud de las tortugas, el cual se encuentra detallado en el compromiso ambiental voluntario CAV-09, se incluye la caracterización morfológica y estado sanitario en ejemplares de *Chelonia mydas*, comprometiéndose a realizar: mediciones somatométricas tradicionales, revisión y descripción de condiciones de su caparazón e integumento; extracción de muestras de sangre para análisis de metales pesados, hidrocarburos, contaminantes orgánicos persistentes, complementado con un perfil bioquímico tradicional, y la determinación del índice de condición corporal de cada individuo, entre otros parámetros de interés.
En cuanto a las capturas de los ejemplares, al igual que todo procedimiento, serán realizadas manualmente por un profesional con experiencia en cada actividad a realizar[58].

---

[58] Álvarez-Varas, Rocío, Contardo, Juan, Heidemeyer, Maike, Forero-Rozo, Lina, Brito, Beatriz, Cortés, Valentina, Brain, María José, Pereira, Sofía, & Vianna, Juliana A. (2017). Ecology, health and genetic characterization of the southernmost green turtle (Chelonia mydas) aggregation in the Eastern Pacific: implications for local conservation strategies. Latin american journal of aquatic research, 45(3), 540-554. https://dx.doi.org/10.3856/vol45- issue3-fulltext-4

Álvarez-Varas, R., Rojas-Hernández, N., Heidemeyer, M., Riginos, C., Benítez, H. A., Araya-Donoso, R., Reséndiz, E., Lara-Uc, M., Godoy, D. A., Muñoz-Pérez, J. P., AlarcónRuales, D. E., Alfaro-Shigueto, J., Ortiz-Alvarez, C., Mangel, J. C., Vianna, J. A., & Véliz, D. (2021). Green, yellow or black? Genetic differentiation and adaptation signatures in a highly migratory marine turtle. Proceedings. Biological sciences, 288(1954), 20210754. https://doi.org/10.1098/rspb.2021.0754

Álvarez-Varas, R., Medrano, C., Benítez, H. A., Guerrero, F., León Miranda, F., Vianna, J. A., González, C., & Véliz, D. (2022). Genetics, Morphometrics and Health Characterization of Green Turtle Foraging Grounds in Mainland and Insular Chile. Animals, 12(12), 1473. https://doi.org/10.3390/ani12121473

Álvarez-Varas, R., Ayala, E., Lagos, R., Peña-Galindo, I., Palma-Rojas, V., Hereveri, N., Campos, N., Chiang, G., & Gaymer, C. F. (2024). Population structure, health status and blood mercury loads of Rapa Nui (Easter Island) green turtle foraging aggregation in the southeastern Pacific region. Archives of Environmental Contamination and Toxicology (submitted).

Broderick, A.C., Coyne, M.S., Fuller, W.J., Glen, F. & B.J. Godley. (2007). Fidelity and overwintering of sea turtles. Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences, 274(1617), 1533-1539.

Buchan, S. J., Hucke-Gaete, R., Stafford, K. M., & Clark, C. W. (2018). Occasional acoustic presence of Antarctic blue whales on a feeding ground in southern Chile. Vol. 34 (1).

Contardo, J., Jáuregui, M., Heidemeyer, M., Álvarez-Varas, R. & Klarian, S. (2016). First approach of black turtle (Chelonia mydas) trophic ecology in Bahía Salado, Northern Chile, using stable isotope analysis. 35th Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation, Lima, Perú.

Fossette, S., Kelle, L., Girondot, M., Goverse, E., Hilterman, M. L., Verhage, B., de Thoisy, B., & Georges, J.-Y.z(2008). The world's largest leatherback rookeries: A review of conservation-oriented research in French Guiana/Suriname and Gabon. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 356(1–2), 69–82. https://doi.org/10.1016/j.jembe.2007.12.024

Hazel, J., Lawler, I. R., & Hamann, M. (2009). Diving at the shallow end: Green turtle behaviour in near-shore foraging habitat. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 371(1), 84–92. https://doi.org/10.1016/j.jembe.2009.01.007

305. Observante: Francisca Magdalena López Espinoza 1 (Observante 404)

Observación:

Anexo 17-1 Compromisos Ambientales Voluntarios
10.5.4. Ecosistemas Marinos
CAV-04: Monitoreo de mamíferos marinos.
Cuadro Nº 10.5.6. CAV-04 Monitoreo Mamíferos Marinos

El Titular menciona "Impacto asociado IEM-01: Alteración en el nivel basal de ruido y vibraciones en el hábitat de receptores sensibles de fauna mamífera marina e ictiofauna", estableciendo como objetivo "Asegurar la presencia de mamíferos marinos durante la construcción, uso y cierre del Proyecto", sin embargo, no incluye a la ictiofauna del lugar.

En Bahía Salado, se encuentra el pez cartilaginoso Schroederichthys chilensis, también conocido como pintarroja, que habita en esta localidad y está estrechamente asociado a los bosques de macroalgas como la Lessonia trabeculata (Trujillo J, 2019). Esta especie se encuentra en abundancia en la zona y utiliza estos bosques para la deposición de sus huevos. Cabe destacar que este tiburón pintarroja está catalogado en la lista roja de la UICN como de "menor preocupación", aunque se subraya la falta de estimaciones poblacionales. Dada la sensibilidad de esta especie y la posible amenaza a su hábitat, se insta al Titular a incorporar un plan de monitoreo y protección para garantizar la presencia de esta ictiofauna durante todas las fases del proyecto: construcción, uso y cierre40 .

El Titular menciona "Cetáceos: La evaluación de los avistamientos de cetáceos se efectuarán en cada campaña comprometida. Se realizarán en hasta 4 recorridos en días diferentes para el censo y registro de cetáceos por él área del Proyecto (sector Chasco y sector Isla Cima Cuadrada), apuntando todos los individuos avistados. Adicionalmente se registrarán también los cetáceos avistados durante los trabajos de oceanografía y de toma de muestras". Se solicita al Titular indicar de manera detallada cómo se llevarán a cabo estos avistamientos, haciendo hincapié en la participación de grupos especializados en la observación de cetáceos. La colaboración con expertos en la materia garantizará la precisión en la identificación de especies,

---

Mandujano, S., Mulero-Pázmany, M. and Rísquez-Valdepeña, A. (2017). Drones: una nueva tecnología para el estudio y monitoreo de fauna y hábitats. Agroproductividad, 10(10), 79-84.

Musick, J. A., and C. J. Limpus. (1997). Habitat utilization and migration in juvenile sea turtles. Pages 137- 164 in P. L. Lutz and J. A. Musick, editors. The biology of sea turtles. CRC Press, Boca Raton, Florida, USA.

Nelms, S.E., Piniak, W.E., Weir, C.R., & Godley, B.J. (2016). Seismic surveys and marine turtles: An underestimated global threat? Biological Conservation, 193, 49-65.

Parente, C. L., Lontra, J. D., & Araújo, M. E. (2006). Occurrence of sea turtles during seismic surveys in Northeastern Brazil. Biota Neotropica, 6(1). https://doi.org/10.1590/S1676- 06032006000100004

Schofield, G., Hobson V.J, Fossette, S., Lilley, M., Katselidis, K. & G. Hays (2010) Fidelity to foraging sites, consistency of migration routes and hábitat modulation of home range by sea turtles. Diversity and Distributions 16, 840-853. Schofield, G., Esteban, N., Katselidis, K. A., & Hays, G. C. (2019). Drones for research on sea turtles and other marine vertebrates–A review. Biological Conservation, 238, 108214.

la recopilación de datos relevantes sobre comportamiento y hábitats, y la aplicación de prácticas éticas durante estas observaciones.

CAV-09: ESTUDIO DE TORTUGAS
Cuadro N° 10.5.11. CAV-09 Estudio de Tortugas

El Titular indica como "Objetivo: Verificar la permanencia en el sector de la comunidad de tortugas marinas en el sector de playa La Hedionda" y también incluye que: "El monitoreo será realizando en el área donde las Tortugas marinas Chelonia mydas se alimentan, es decir, principalmente en el sector de la playa La Hedionda". Se le solicita el Titular que el monitoreo se realice en toda la bahía Salado, ya que las tortugas marinas no se encuentran restringidas solamente a la playa La Hedionda. Esta bahía alberga la agregación nerítica más sur de tortugas verdes en el Océano Pacífico Oriental (EPO) (Álvarez-Váras 2017).

Además, el Titular incluye "Producto de la eventual afectación al hábitat de las tortugas, se hace necesario realizar un monitoreo preventivo. Fue seleccionado este tipo de muestreo por su carácter de poco o nada invasivo". Se le solicita al Titular indicar los protocolos, especialistas, número de personas, y especificar detalladamente el tipo de monitoreo "poco o nada invasivo" que empleara para llevar a cabo el monitoreo preventivo. Estos deben estar aprobados por el Grupo de Especialistas de Tortugas Marinas la UICN ya que estarán monitoreando una especie que se encuentra en "En Peligro" de acuerdo a la Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN).

El Titular indica que ": El monitoreo será realizando en el área donde las Tortugas marinas Chelonia mydas se alimentan, es decir, principalmente en el sector de la playa La Hedionda. En este sector existe una pradera de pasto marino (Zostera chilensis), la cual es utilizada como área de alimentación de las tortugas que habitan (Brito et al., 2014). Se le comenta al Titular que estudios realizados en la Bahía Salado indican que estas tortugas marinas tienen una dieta omnívora, comenzando por su presa principal: Z. chilensis, M. pyrifera, y Ulva sp. (Contardo J., Et al 2016) y siendo con menos preferencia algunos invertebrados como anemonas, todas estas especies se encuentran en bahía salado. Por lo tanto se le solicita al Titular agregar y actualizar esa información.

El Titular indica que "Se realizarán esperas de cuatro horas por jornada, en tres días diferentes. Se esperará hasta que las tortugas salgan a respirar o a observar, momento en el cual serán registrados y eventualmente fotografiados". Se le solicita al Titular indicar la cantidad de personas capacitadas para realizar este tipo de observaciones y como las desplegará en el terreno para realizar los avistamientos de manera contundente y efectiva. Junto con esto, se le solicita al Titular que justifique la metodología utilizada de "4 horas por jornada en tres días diferentes".

El Titular indica "Para los muestreos desde embarcación, y con el fin de disminuir al máximo el estrés sobre los posibles individuos del sector, se apagará el motor de la embarcación, realizando la maniobra de acercamiento a remo, fondeando la embarcación una vez en el lugar". Se sugiere al Titular la adopción de métodos actuales menos invasivos, como el empleo de drones operados por individuos debidamente licenciados y capacitados en el manejo de esta tecnología, especialmente aquellos con licencia para operar drones en la presencia de fauna sensibles como las tortugas marinas. Este enfoque resulta crucial dado que la tortuga verde, en particular, es propensa a la perturbación fácilmente.

El Titular indica que "Para la fase de operación se propone que el monitoreo sea realizado durante los primeros 2 años de operación del Proyecto. Dicho monitoreo se realizará de forma semestral. Posterior a los dos (02) años de seguimiento, se evaluará con la autoridad ambiental la continuidad de la misma metodología presentada, en cuanto a parámetros, puntos de muestreo y frecuencia de monitoreo". Las tortugas marinas de Bahía Salado presentan una alta fidelidad de sitio y éstas podrían estar quedándose durante muchos años en esta localidad antes de migrar a las áreas de reproducción (Álvarez-Váras 2017). Se le solicita al Titular replantear la frecuencia del monitoreo después de los dos años de operación del proyecto y que el monitoreo se realice previo a la fase de construcción, durante la fase de construcción y al cierre del proyecto.

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

A continuación, se presentan las respuestas a cada una de las inquietudes planteadas.

- El Titular menciona "Impacto asociado IEM-01: Alteración en el nivel basal de ruido y vibraciones en el hábitat de receptores sensibles de fauna mamífera marina e ictiofauna", estableciendo como objetivo "Asegurar la presencia de mamíferos marinos durante la construcción, uso y cierre del Proyecto", sin embargo, no incluye a la ictiofauna del lugar.
- En Bahía Salado, se encuentra el pez cartilaginoso *Schroederichthys chilensis*, también conocido como pintarroja, que habita en esta localidad y está estrechamente asociado a los bosques de macroalgas como la *Lessonia trabeculata* (Trujillo J, 2019). Esta especie se encuentra en abundancia en la zona y utiliza estos bosques para la deposición de sus huevos. Cabe destacar que este tiburón pintarroja está catalogado en la lista roja de la UICN como de "menor preocupación", aunque se subraya la falta de estimaciones poblacionales. Dada la sensibilidad de esta especie y la posible amenaza a su hábitat, se insta al titular a incorporar un plan de monitoreo y protección para garantizar la presencia de esta ictiofauna durante todas las fases del proyecto: construcción, uso y cierre[59].
- El Titular menciona "Cetáceos: La evaluación de los avistamientos de cetáceos se efectuarán en cada campaña comprometida. Se realizarán en hasta 4 recorridos en días diferentes para el censo y registro de cetáceos por él área del Proyecto (sector Chasco y sector Isla Cima Cuadrada), apuntando todos los individuos avistados. Adicionalmente se registrarán también los cetáceos avistados durante los trabajos de oceanografía y de toma de muestras". Se solicita al titular indicar de manera detallada cómo se llevarán a cabo estos avistamientos, haciendo hincapié en la participación de grupos especializados en la observación de cetáceos. La colaboración con expertos en la materia garantizará la precisión en la identificación de especies, la recopilación de datos relevantes sobre comportamiento y hábitats, y la aplicación de prácticas éticas durante estas observaciones.

[59] Trujillo JE, Pardo LM, Vargas-Chacoff L, Valdivia N (2019) Sharks in the forest: relationships between kelp physical-complexity attributes and egg deposition sites of the red-spotted catshark. Mar Ecol Prog Ser 610:125-135. https://doi.org/10.3354/meps12818

En lo que respecta al pez cartilaginoso *Schroederichthys chilensis,* tal como el observante señala, este es catalogado en la lista roja de la UICN como de "menor preocupación", debido a la falta de estimaciones poblacionales. Dado ello es que no se considera incorporarlo en el Plan de Vigilancia Ambiental, debido a la clasificación de su estado de conservación y la ausencia de información suficiente sobre su vulnerabilidad, lo que no justifica su monitoreo específico en el contexto del proyecto.

En lo que respecta al avistamiento de cetáceos, se aclara que en el Compromiso Ambiental Voluntario adjunto en el Anexo 12.1 del Adenda Excepcional, se detalla el CAV-22 correspondiente a "Elaboración e implementación de un Protocolo de Avistamiento, Espera y de Rescate de Fauna Marina en áreas de afección por ruido submarino", en donde se indica que el avistamiento se realizará a ojo desnudo, con apoyo de binoculares (ej.10x42), contando con el apoyo de telescopios terrestres o "spotting scopes" (ej. 20-60x zoom) para observaciones e identificación de especies a mayores distancias. También se considera complementar los avistamientos desde tierra con sobrevuelos de drones, cuando las condiciones meteorológicas lo permitan. Lo anterior para no aumentar la perturbación que la presencia de las embarcaciones pueda generar.

En el caso de los avistamientos desde embarcaciones en mar, se respetará una zona de espera, donde si bien puede operar la embarcación a muy baja velocidad (menor a 3 nudos), en ningún caso se deben realizar acercamientos rápidos ni repentinos. Toda distancia de avistamiento será respetada según las distancias autorizadas por la Autoridad competente (SUBPESCA, de acuerdo con el D.S. N°38/2011), como se indica:

- Una distancia mínima de entre 100 y 300 metros para cetáceos mayores, dependiendo de la especie (si existe cambio negativo en el comportamiento del animal o estrés, se debe abandonar el lugar o mantener una distancia de 200 m).

- Una distancia mínima de entre 50 y 100 metros para cetáceos menores, dependiendo de la especie (si existe cambio negativo en el comportamiento del animal o estrés, se debe abandonar el lugar o mantener una distancia de 100 m).

Durante los avistamientos en mar se respetarán Zonas de No Acercamiento, respetando en todo momento a los individuos avistados.

- CAV-09: ESTUDIO DE TORTUGAS
- Cuadro Nº 10.5.11. CAV-09 Estudio de Tortugas
- El Titular indica como "Objetivo: Verificar la permanencia en el sector de la comunidad de tortugas marinas en el sector de playa La Hedionda" y también incluye que: "El monitoreo será realizando en el área donde las Tortugas marinas *Chelonia mydas* se alimentan, es decir, principalmente en el sector de la playa La Hedionda". Se le solicita el titular que el monitoreo se realice en toda la bahía Salado, ya que las tortugas marinas no se encuentran restringidas solamente a la playa La Hedionda. Esta bahía alberga la agregación nerítica más sur de tortugas verdes en el Océano Pacífico Oriental (EPO) (Álvarez-Váras 2017).[60]

[60] ALVAREZ-VARAS, Rocío et al. Ecology, health and genetic characterization of the southernmost green turtle (Chelonia mydas) aggregation in the Eastern Pacific: implications for local conservation strategies. *Lat. Am. J. Aquat. Res.* [online]. 2017, vol.45, n.3 [citado 2024-02-07], pp.540-554.

En relación con lo observado es importante señalar que, el ecosistema que se forma en esta batea natural conformada por el sector de playa La Hedionda, sus condiciones hidrodinámicas y oceanográficas, junto con un conjunto de variables favorables, permiten que las tortugas permanezcan allí durante un tiempo prolongado. Este sector, además de contar con una adecuada profundidad somera, ofrece recursos alimenticios como pasto marino, Macrocystis y algas que favorecen la presencia de las tortugas. Todo esto se refleja en el Anexo 4.7 de la Adenda, donde se indica que en playa La Hedionda se registran las mayores densidades de localizaciones de tortugas y su mayor tiempo de permanencia.

No obstante, si se incluye a Playa Maldonado en el CAV – 09.02 Apoyo en investigación y educación ambiental de *Chelonia mydas* (ver Anexo 12.1 del Adenda Excepcional).

- Además, el Titular incluye "Producto de la eventual afectación al hábitat de las tortugas, se hace necesario realizar un monitoreo preventivo. Fue seleccionado este tipo de muestreo por su carácter de poco o nada invasivo". Se le solicita al titular indicar los protocolos, especialistas, número de personas, y especificar detalladamente el tipo de monitoreo "poco o nada invasivo" que empleara para llevar a cabo el monitoreo preventivo. Estos deben estar aprobados por el Grupo de Especialistas de Tortugas Marinas la UICN ya que estarán monitoreando una especie que se encuentra en "En Peligro" de acuerdo a la Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN).

Cabe señalar que en lo que respecta a la especie *Chelonia mydas* se consideran el siguiente Compromisos Ambientales Voluntarios que involucran monitoreo.

CAV -09: Estudio en Tortugas Marinas de la Especie *Chelonia Mydas.* El cual tiene como objetivo:

- Verificar la permanencia de ejemplares de *Chelonia mydas* que se congregan temporalmente en el sector de playa La Hedionda, en Bahía Chasco, y realizar el seguimiento de estos individuos, en las distintas fases del proyecto.
- Realizar una caracterización morfológica y evaluar el estado sanitario en individuos de *Chelonia mydas* presentes en Playa La Hedionda, en Bahía Chasco.

En lo que respecta al protocolo y tipo de monitoreo "poco invasivo", se seguirá las siguientes formas de llevar a cabo las actividades:

- *Cuantificación de ejemplares de Chelonia mydas (sin captura de éstos)*:

Para la cuantificación de tortugas, se realizarán vuelos programados en un área definida, utilizando equipos fotogramétricos de operación remota (EFOR). A partir de estos recorridos se obtendrán imágenes, que serán analizadas para la obtención de la abundancia de ejemplares de *Chelonia mydas*. Esta técnica no implica captura ni manipulación de ejemplares y permite cubrir amplias áreas de estudio.

- *Caracterización morfológica y estado sanitario en ejemplares de Chelonia mydas (muestreo con captura de individuos):*

Para realizar esta caracterización, ineludiblemente conlleva realizar un muestreo que implica la captura y marcaje de los ejemplares. Cada ejemplar será marcado mediante marcas subcutáneas (pit-tags), y se le registrarán las siguientes variables y toma de muestra sanguínea:

1. Caracterizaciones morfométricas: Mediciones somatométricas tradicionales, tales como:

    - Mediciones del caparazón (largo recto muesca-punta, largo recto mínimo, largo curvo muesca-punta, largo curvo mínimo, ancho máximo recto y ancho máximo curvo).
    - Mediciones de cabeza, cola y Plastron (largo total y ancho máximo).
    - Sexo del individuo (en los casos en que sea factible definir, según su estado de desarrollo de dimorfismo sexual).
    - (*) se deberá indicar en la ficha correspondiente del ejemplar, el estado etario de éstos, señalando si corresponden por ej. a individuos juveniles, sub-adultos, adultos y estado reproductivo en caso de aplicar).
    - Peso corporal

2. Evaluación corporal externa: Revisión y descripción de condiciones de su caparazón e integumento (ejemplo carga de epibiontes, presencia/ausencia de heridas corporales externas y pigmentación).
3. Evaluación del estado sanitario: Como medida directa del estado de salud de los ejemplares se propone la extracción de muestras de sangre para análisis de metales pesados, hidrocarburos, contaminantes orgánicos persistentes, complementado con un perfil bioquímico tradicional.
4. Determinar el índice de condición corporal de cada individuo.

Cada ejemplar caracterizado contará con su ficha correspondiente con toda la información recopilada y cualquier antecedente que el profesional a cargo considere relevante.

En lo que respecta a los especialistas, se aclara que las capturas de los ejemplares, al igual que todo procedimiento, serán realizadas manualmente por un profesional especialista en manejo de fauna silvestre con experiencia en cada actividad a realizar.

- El Titular indica que ": El monitoreo será realizando en el área donde las Tortugas marinas *Chelonia mydas* se alimentan, es decir, principalmente en el sector de la playa La Hedionda. En este sector existe una pradera de pasto marino *(Zostera chilensis*), la cual es utilizada como área de alimentación de las tortugas que habitan (Brito et al., 2014). Se le comenta al titular que estudios realizados en la Bahía Salado indican que estas tortugas marinas tienen una dieta omnívora, comenzando por su presa principal: *Z. chilensis, M. pyrifera, y Ulva sp*. (Contardo J., Et al 2016) y siendo con menos preferencia algunos invertebrados como anemonas, todas estas especies se encuentran en bahía salado. Por lo tanto se le solicita al titular agregar y actualizar esa información.[61]

[61] Contardo, J., Jáuregui, M., Heidemeyer, M. & R. Álvarez-Váras (2016) First approach of black turtle (*Chelonia mydas*) trophic ecology in Bahía Salado, northern Chile, using stable isotope analysis. Proceedings of the Thirty-Six Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation. Lima, Perú, March 2016.

En relación con lo observado el Titular considera como antecedentes que: en el sector de Playa La Hedionda existe una pradera de pasto marino (*Zostera chilensis*) la cual es utilizada como área de alimentación para las tortugas marinas (*Chelonia mydas*). Un estudio realizado en tejidos de ejemplares de *Chelonia mydas* que habitan en Bahía Chasco mediante técnica de isótopos estables, demostró que esta especie tienen una dieta omnívora, y prefiere ítems alimenticios tales como *Zostera chilensis*, *Macrocystis pyrifera* y *Ulva* sp (Contardo *et al*., 2016), y con menos frecuencia se alimenta de algunos invertebrados como anémonas.

El Titular incorpora y acoge como antecedentes que las especies *Zostera chilensis*, *Macrocystis pyrifera* y *Ulva* sp representan ítems alimenticios de *Chelonia mydas* en Bahía Chasco (Contardo *et al*., 2016). Si bien, en base a los resultados del estudio de Contardo *et al*., 2016 no se puede discriminar la preferencia entre *Zostera chilensis y Macrocystis pyrifera* en el consumo por parte de *Chelonia mydas* (dado que el modelo metodológico utilizado no diferencia bien las señales del isótopo) entre ambas especies, los resultados de dicho estudio sí permitieron concluir, que estas 3 especies (*Z. chilensis*, *M. pyrifera* y *Ulva* sp) son potenciales ítems alimenticios para *Chelonia mydas*.
Estos antecedentes, donde se destacan los principales ítems alimenticios tales como *Zostera chilensis*, *Macrocystis pyrifera* y *Ulva* sp son acogidos y destacados, independente que estas especies ya habían sido considerados como ítems alimenticios de *Chelonia mydas* en Anexo 3.13.9 del EIA, y en respuesta a observación 14.68 de Adenda complementaria.[62]

- El Titular indica que "Se realizarán esperas de cuatro horas por jornada, en tres días diferentes. Se esperará hasta que las tortugas salgan a respirar o a observar, momento en el cual serán registrados y eventualmente fotografiados". Se le solicita al titular indicar la cantidad de personas capacitadas para realizar este tipo de observaciones y como las desplegará en el terreno para realizar los avistamientos de manera contundente y efectiva. Junto con esto, se le solicita al titular que justifique la metodología utilizada de "4 horas por jornada en tres días diferentes".

Al respecto se debe informar que efectivamente el Titular en el Compromiso Ambiental Voluntario CAV - 09 "Estudio Tortugas" (presentado en el Capítulo 10 del EIA y en el Anexo 17-1 de la Adenda I) indica que "Se realizarán esperas de cuatro horas por jornada, en tres días diferentes. Se esperará hasta que las tortugas salgan a respirar o a observar, momento en el cual serán registrados y eventualmente fotografiados".
En respuesta a la consulta del observante, se aclara que dicho monitoreo, corresponde a la realización de avistamientos de presencia de ejemplares de tortugas marinas (de la especie Chelonia mydas) en sector de Playa La Hedionda en Bahía Chasco, avistamiento que será llevado a cabo por dos especialistas entrenados, capacitados y con experiencia en avistamientos de tortugas marinas.

En el sector de Playa La Hedionda, existirán estaciones o punto de avistamientos fijos establecidos, que serán georreferenciadas, y por cada punto de avistamiento serán dos especialistas que trabajarán de manera conjunta y realizarán avistamientos mediante el uso de binoculares.

Respecto a la consulta de …como se desplegarán estas personas capacitadas, en el terreno para realizar los avistamientos de manera contundente y efectiva…, se aclara que, en cada punto de

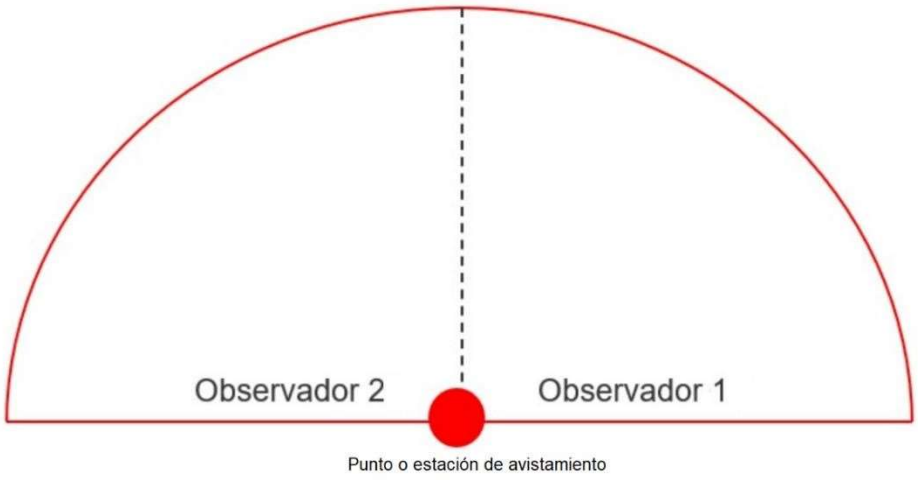
[62] Contardo, J., Jáuregui, M., Heidemeyer, M. & R. Álvarez-Váras (2016) First approach of black turtle (Chelonia mydas) trophic ecology in Bahía Salado, northern Chile, using stable isotope analysis. Proceedings of the Thirty-Six Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation. Lima, Perú, March 2016. https://www.researchgate.net/publication/3142822

avistamiento, cada especialista realizará observaciones en un radio de observación (semicírculo de observación definido) en direcciones opuestas (no sobrepuestas, como se grafica en la figura a continuación), pero complementarias, de manera de realizar un avistamiento más efectivo. Lo anterior será realizado, en los avistamientos que se realizarán desde tierra (desde el borde costero), y en los avistamientos a realizar desde la embarcación, en mar.

Es importante mencionar, que, en cada punto de avistamiento se considera un radio (semicírculo) de observación para efectos metodológicos para el posterior análisis numérico de la abundancia de ejemplares registrados; no obstante, cada observador especialista siempre observa más allá de este radio de observación, y de registrarse tortugas fuera del área del semicírculo, este dato igual es registrado, con su georreferencia respectiva.

En relación a la metodología a utilizar en cada jornada de avistamiento, el titular indicó en el compromiso ambiental voluntario CAV-09 … "4 horas por jornada en tres días diferentes". Lo anterior, dado que se contempla una jornada de avistamiento de 4 horas por cada día, durante 3 días consecutivos. El horario de cada jornada de avistamiento (4 horas) se contempla en horario AM diurno.

Figura. Diagrama de la disposición de los observadores especialistas que realizarán el avistamiento de Chelonia mydas en sector de Playa La Hedionda en Bahía Chasco.



En concordancia con lo anterior, también es relevante destacar, que en el marco del Plan de seguimiento (PVA) en las distintas fases del proyecto, se llevarán a cabo distintos monitoreos (ej. en matriz de agua, sedimentos y biota en general), donde si bien se realizarán actividades específicas según su alcance, también se considera registrar e informar observaciones adicionales de avistamientos de tortugas marinas que pudieran registrarse durante estas actividades.

Por último, es importante destacar, que los avistamientos de Chelonia mydas han sido complementados en el Compromiso CAV-09, ya que además de los avistamientos visuales ya comprometidos con frecuencia semestral, en las distintas fases del proyecto, para el Sector de playa La Hedionda en Bahía Chasco, además se contempla realizar monitoreos de detección y cuantificación de tortugas marinas mediante el uso de equipos fotogramétricos de operación remota (EFOR). A partir de estos recorridos del Dron en playa La Hedionda, se obtendrán imágenes, que

serán analizadas para la obtención de la abundancia de ejemplares de Chelonia mydas (ver detalles en respuesta 10.4 de la presente Adenda). Monitoreo que se realizará con una frecuencia bianual considerando las estaciones de verano e invierno, en las etapas: previo a la fase de construcción del proyecto, construcción, operación y cierre del proyecto.

- El Titular indica "Para los muestreos desde embarcación, y con el fin de disminuir al máximo el estrés sobre los posibles individuos del sector, se apagará el motor de la embarcación, realizando la maniobra de acercamiento a remo, fondeando la embarcación una vez en el lugar".
  Se sugiere al titular la adopción de métodos actuales menos invasivos, como el empleo de drones operados por individuos debidamente licenciados y capacitados en el manejo de esta tecnología, especialmente aquellos con licencia para operar drones en la presencia de fauna sensibles como las tortugas marinas. Este enfoque resulta crucial dado que la tortuga verde, en particular, es propensa a la perturbación fácilmente.

En virtud de la consulta realizada por el observante, el titular reitera que durante los monitoreos donde se realizará avistamiento de ejemplares de Chelonia mydas por mar (desde la embarcación), éstos se realizarán con la embarcación con motor apagado y/o a baja velocidad. No obstante, el Titular ha considerado de manera complementaria a los avistamientos ya descritos (en el compromiso voluntario CAV-09), la detección y cuantificación de ejemplares de Chelonia mydas mediante el uso de equipos fotogramétricos de operación remota (EFOR) en el Sector de playa La Hedionda en Bahía Chasco. A partir de estos recorridos se obtendrán imágenes, que serán analizadas para la obtención de la cuantificación de ejemplares de Chelonia mydas. Monitoreo que se realizará con una frecuencia bianual considerando las estaciones de verano e invierno, en las etapas: previo a la fase de construcción del proyecto, construcción, operación y cierre del proyecto (ver detalles en Capítulo de actualización de Compromisos voluntarios, CAV-09).

En todos los casos, el Dron a utilizar será operado por especialistas debidamente capacitados en el manejo del equipo, con su licencia correspondiente vigente. Además, se cumplirá previamente al monitoreo, con los avisos y autorizaciones respectivos ante la Autoridad sectorial competente.

Esta metodología se efectúa mediante vuelos programados del Dron y posterior revisión de imágenes y análisis de fotocomposición espacial. Esta técnica, no implica captura ni manipulación de ejemplares, permite cubrir amplios espacios de mar en donde se sospecha puedan congregarse las tortugas, y, además, permite detectar los individuos desde una altura definida sobre el mar y registrarlas en series fotográficas cuya metadata complementa la información posicional de cada hallazgo (SERCH 2019 en Anexo 3.13.9 del EIA).

En concordancia con lo anterior, es importante señalar, que el Titular se ha comprometido en implementar actividades de avistamiento de fauna marina, entre las especies consideradas se encuentra Chelonia mydas. Este Procedimiento CAV-22 "Protocolo de Avistamiento, Espera y Rescate de Fauna Marina" se diseñará en función a los radios de influencia definidos por ruido (adjunto en el Anexo 12.1 Actualización de Compromisos Ambientales Voluntarios del Adenda Excepcional), y considera avistamientos previos al inicio de cada faena de construcción, avistamientos en fase de operación y cierre. Las acciones de avistamiento se ejecutarán en estaciones de observación definidas en concordancia con los radios de influencia definidos para ruido impulsivo y ruido continuo. Los avistamientos serán realizados desde puntos estratégicos en tierra, donde en cada estación de avistamiento se contará con mínimo dos observadores por jornada laboral. Los avistamientos se realizarán a ojo desnudo, con apoyo de binoculares (10x42), contando con el apoyo de telescopios terrestres o "spotting scopes" (20-60x zoom) para observaciones e identificación de

especies a mayores distancias. También se considera complementar los avistamientos desde tierra con sobrevuelos de drones, cuando las condiciones meteorológicas lo permitan. Los observadores especialistas tomarán registro audiovisual (fotografías y/o videos) de los avistamientos, y se registrarán los datos de avistamiento en la bitácora correspondiente, datos tales como: Nombre de especie avistada, hora de la observación, distancia desde el punto posición georreferenciada, número de individuos por especie, comportamiento (dirección de desplazamiento, en caso de que aplique), clase etaria cuando sea posible, o cualquier observación complementaria del momento del avistamiento (e.g. acción de alimentación).

Si bien, durante todo el proceso de monitoreos de avistamientos proyectados a realizar previo y durante la ejecución del proyecto, se consideran complementariamente avistamientos desde una embarcación en mar, estos avistamientos respetarán en todo momento que la embarcación opere a muy baja velocidad (menor a 3 nudos), y se velará para que se respete en todo momento el no realizar acercamientos rápidos ni repentinos, y respetar las distancias de avistamiento autorizadas por la Autoridad competente (SUBPESCA, de acuerdo con el D.S. N°38/2011), como se indica: - Una distancia mínima de entre 100 y 300 metros para cetáceos mayores, dependiendo de la especie (si existe cambio negativo en el comportamiento del animal o estrés, se debe abandonar el lugar o mantener una distancia de 200 m). Una distancia mínima de entre 50 y 100 metros para cetáceos menores, dependiendo de la especie (si existe cambio negativo en el comportamiento del animal o estrés, se debe abandonar el lugar o mantener una distancia de 100 m). Una distancia de 50 m para avistamiento de pingüinos, lobos marinos, chungungos y tortugas marinas, si existiese algún cambio negativo en el comportamiento del animal o estrés, se debe abandonar el lugar o mantener una distancia de 100 m.

- El Titular indica que “Para la fase de operación se propone que el monitoreo sea realizado durante los primeros 2 años de operación del Proyecto. Dicho monitoreo se realizará de forma semestral. Posterior a los dos (02) años de seguimiento, se evaluará con la autoridad ambiental la continuidad de la misma metodología presentada, en cuanto a parámetros, puntos de muestreo y frecuencia de monitoreo”. Las tortugas marinas de Bahía Salado presentan una alta fidelidad de sitio y éstas podrían estar quedándose durante muchos años en esta localidad antes de migrar a las áreas de reproducción (Álvarez-Váras 2017). Se le solicita al titular replantear la frecuencia del monitoreo después de los dos años de operación del proyecto y que el monitoreo se realice previo a la fase de construcción, durante la fase de construcción y al cierre del proyecto.[63]

En lo que respecta a la solicitud del consultante, se indica que se extiende los monitoreos para el CAV -09: Estudio en Tortugas Marinas de la Especie Chelonia Mydas, de la siguiente manera:

- Cuantificación de ejemplares de Chelonia mydas (sin captura de éstos): Este monitoreo se realizará con una frecuencia bianual considerando las estaciones de verano e invierno, en las etapas: previo a la fase de construcción del proyecto, construcción, operación y cierre del proyecto.
- Caracterización morfológica y estado sanitario en ejemplares de Chelonia mydas: Dado que este muestreo implica la captura y marcaje de los individuos, y considerando

[63] ALVAREZ-VARAS, Rocío et al. Ecology, health and genetic characterization of the southernmost green turtle (Chelonia mydas) aggregation in the Eastern Pacific: implications for local conservation strategies. *Lat. Am. J. Aquat. Res.* [online]. 2017, vol.45, n.3 [citado 2024-02-07], pp.540-554.

que aunque el procedimiento sea realizado en un tiempo acotado, igualmente significará un disturbio importante para los ejemplares, se ha considerado prudente realizar esta caracterización sólo 1 vez al año, en estación de verano, en las etapas: previo a la fase de construcción del proyecto, construcción, operación y cierre del proyecto.

-

306. Observante: Francisca Magdalena López Espinoza 2 (Observante 405)

Observación: Adjunto observaciones que hago propias en el anexo.

Anexo: CHIAMB_OBSERVACIONES__COPIAPORT_E.docx.docx

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado véase respuesta 161 del presente documento que corresponde a respuesta a la observante Liliana Plaza Cancino (Observante N° 261), correspondiente al Anexo 13.3 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas actualizadas a los documentos *"3_EIA_COPIAPOTR_E__OBSERVACIONES_PAC"*, "EIA_COPIAPOTR_E__OBSERVACIONES_PAC_III._Ver_0.pdf" y "CHIAMB_OBSERVACIONES__COPIAPORT_E.DOCX".

307. Observante: Constanza Sofía Abaud Zapata (Observante 406)

Observación:

***Chelonia mydas* es una especie altamente móvil que utiliza áreas de alimentación geográficamente distantes de las áreas reproductivas; ambos hábitats claves en su ciclo de vida. En las áreas de alimentación, estos animales pueden permanecer durante décadas, mostrando un altísimo grado de fidelidad (Musick & Limpus, 1997; Schofield et al., 2010; Broderick et al. 2007). Particularmente en Chile, los estudios que hemos desarrollado en esta especie, muestran que los individuos son fieles a las áreas costeras de forrajeo durante varios años (Álvarez-Varas et al. 2017, 2024 *en revisión en Archives of Environmental Contamination and Toxicology*). En el caso específico de Bahía Chascos, existen individuos que han sido capturados y monitoreados por nuestro equipo durante 10 años consecutivos en diferentes épocas del año (2013-2023), confirmando la relevancia de esta zona como hábitat clave para esta especie en peligro de extinción (Álvarez-Varas et al. 2017, 2022; Álvarez-Varas 2024, *en preparación*).**

Hasta hace pocos años, existían al menos 6 áreas de agregación de *C. mydas* en la costa de Chile continental localizadas entre las regiones de Arica y Atacama (Álvarez-Varas et al. 2022). Desafortunadamente, amenazas antrópicas que no han sido claramente definidas (pesca incidental, captura directa, ataque por parte de lobos cebados, etc.), han llevado a la desaparición de estas agregaciones costeras. Hoy en día, sólo se registran algunos avistamientos esporádicos mar adentro en algunos sectores de Arica, Iquique y Antofagasta (Álvarez-Varas et al. 2022). En consecuencia, Bahía Chascos corresponde al único sitio de agregación natural de *Chelonia mydas* que existe hoy en Chile; todo el resto desapareció

por causas humanas que desafortunadamente no fueron estudiadas en detalle. Cabe destacar que Bahía Chascos además corresponde a la agregación más austral de la especie en todo el Pacífico Oriental.

Estudios científicos realizados en Bahía Chascos utilizando isótopos estables, muestran que la dieta de *C. mydas* está compuesta principalmente por tres ítems alimentarios: pasto marino *Zostera chilensis*, alga parda *Macrocystis pyrifera* y algas verdes *Ulva sp.* (Contardo et al. 2016). Esto indica que la permanencia y fidelidad de las tortugas a este sitio probablemente se deba a la disponibilidad de alimento, sumado a la ausencia de amenazas antrópicas y otras características climáticas y oceanográficas particulares del área, que requieren mayor investigación.

Aun cuando Bahía Chascos pareciera refugiar un pequeño número de tortugas verdes, a la fecha se han marcado 23 individuos diferentes, los cuales han sido monitoreados en términos de ecología (dieta, genética, contaminantes) y salud. Dado que la capturas de tortugas en este lugar resultan extremadamente difíciles por las condiciones locales (especialmente mala visibilidad por materia orgánica en suspensión), no cabe duda que este corresponde a un tamaño subestimado de la agregación, que además comprende individuos que provienen de diferentes puntos del Océano Pacífico.

Estudios genéticos realizados en Bahía Chascos, muestran que esta agregación tiene su origen natal principalmente en Galápagos, aunque también hay tortugas que provienen de áreas reproductivas mexicanas (Álvarez-Varas et al. 2017, 2021, 2022). Esto indica que los individuos que se alimentan y permanecen en Bahía Chascos, nacen y regresarán eventualmente a reproducirse a estos lugares, realizando extensas migraciones que son parte de su ciclo vital. Galápagos, corresponde al área de reproducción más importante de la especie en la región del Pacífico Oriental, por lo que la falta de protección de la agregación de Chascos podría tener profundas implicancias en la estabilidad de las poblaciones de Galápagos.

Estudios de metales pesados en sangre de tortugas verdes de Bahía Chascos, muestran que aunque el área específica carece de importantes amenazas antrópicas, las tortugas que habitan en la bahía posee los más altos niveles de cobre y plomo reportados para la especie a nivel global (hasta 20 veces más altos que en otros lugares del mundo). Aunque se desconoce el origen de los contaminantes, los metales pueden estar asociados a fuentes naturales y/o antrópicas, y sus impactos en las tortugas marinas pueden incluir alteraciones inmunológicas, reproductivas, hepáticas y renales, entre otras (Álvarez-Varas et al. 2017, 2024 *en revisión Archives of Environmental Contamination and Toxicology*). Lo anterior, indica que esta agregación ya se encuentra "naturalmente" expuesta a esta amenaza puntual, lo que incrementa su vulnerabilidad a otras amenazas como pérdida/fragmentación de hábitats, polución con contaminantes orgánicos, filtraciones/derrames de petróleo, modificaciones de temperatura y salinidad, presencia de enfermedades, etc.
Cabe destacar que Chile ha suscrito diversos acuerdos internacionales relacionados con la protección de su biodiversidad. Puntualmente para el caso de las tortugas marinas, se incluyen Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) y La Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas (CIT). *En este último, nuestro país se compromete a tomar acciones en favor de estas especies, a través de la implementación de medidas concertadas, la coordinación de acciones multilaterales de conservación y protección, y de velar por la implementación de una agenda regional que conduzca a la recuperación de estas especies, es decir, proteger los hábitats y poblaciones de tortugas marinas en aguas territoriales*.

Conforme a la evidencia científica producida en un periodo de más de 10 años de estudio, es evidente que Bahía Chascos constituye un hábitat crucial para *Chelonia mydas,* no sólo en Chile si no que a nivel regional, y que nuestro país debe responsabilizarse en relación a la protección de sus hábitats y sus poblaciones.

En base a lo anterior, se solicita al Titular considerar los siguientes puntos:

Anexo 6.3 Estudio de ruido submarino

Dado que las tortugas se desplazan por toda la Bahía Chascos (resultados del estudio de teledetección) y sus fuentes de alimento se distribuyen en toda el área, se solicita delimitar claramente el hábitat de relevancia para esta especie En peligro (*Chelonia mydas*) a través de un mapa georeferenciado (en formato kmz y shp) que incluya la distribución de las tortugas y al menos las tres principales fuentes de alimentación: pasto marino *Zostera chilensis*, alga parda *Macrocystis pyrifera* y algas verdes *Ulva sp.*

A su vez, se solicita al Titular presentar un modelo refinado que permita evaluar con precisión las curvas de ruido y su impacto asociado en el hábitat de relevancia para *Chelonia mydas,* especialmente considerando que los daños fisiológicos asociados al ruido pueden tener larga duración en estas especies (Buchan et al. 2018).

Estudios científicos muestran que las perturbaciones acústicas pueden provocar la exclusión de tortugas de sus hábitats clave, alterar la termorregulación, el balance energético, la búsqueda de alimento, la velocidad de nado, la profundidad y duración de las inmersiones y restringir el acceso a la superficie para respirar (Nelms et al. 2016). Por lo tanto, existe evidencia objetiva de que el impacto del ruido que se generará en la agregación de tortugas al menos durante dos años, será de carácter (-) significativo.

Por tanto, se solicita al Titular reevaluar el impacto sobre el comportamiento de las tortugas de Bahía Chascos, considerando que el área de verificación del impacto supera las 10 ha, y considerar las distancias de impactos conductuales y fisiológicos en los escenarios más desfavorables, es decir, aplicar los umbrales conductuales y fisiológicos más restrictivos reportados a la fecha para estas especies.

Protocolo de avistamiento, espera y rescate de fauna marina

La detección visual de tortugas en el agua requiere extensa experiencia y una distancia prudente de avistamiento (no más allá de 150 metros con buenas condiciones oceanográficas y climáticas) (Parente et al. 2006). Además, estos animales pueden mantenerse en periodos de más de 7 horas en reposo (Fossette et al. 2008) y permanecer gran parte del día sumergidas bajo el agua durante el comportamiento de forrajeo (Hazel et al. 2009). Si consideramos además que la zona de afectación fisiológica de *C. mydas* está por sobre los 700 metros, no existe ninguna posibilidad de que el protocolo planteado por el Titular sea útil o eficaz.

De cualquier forma, se solicita al Titular:

- **Representar gráficamente y describir el área de implementación del protocolo, entregando las coberturas digitales (kmz y shp).**
- **Identificar las áreas de afectación fisiológica de cetáceos, chungungo y Pingüino de Humboldt.**

- **En el procedimiento del protocolo bien se mencionan a los Pinnípedos (Otáridos), por lo que deben integrarse en el objetivo del "avistamiento" y delimitarse el área de afectación fisiológica.**
- **Describir justificadamente cómo se evitará el ingreso de las especies y grupos objetivos dentro del área de afectación fisiológica.**
- **Se debe entregar el perfil profesional de "los vigías". Se estima que "Los vigías" debieran tener a lo menos 5 años de experiencia profesional desde su titulación, y con a lo menos 3 años de experiencia en avistamientos de mamíferos y reptiles marinos.**
- **Describir detalladamente cómo se efectuarán "de forma complementaria" los avistamientos desde el mar. Es de especial interés, pero no el único, conocer los recursos que se destinarán para dicha labor, en cuanto a recursos humanos (número de observadores, jornada laboral, otros) y técnicos (tipo y número de embarcaciones, instrumentos de avistamiento, otros). Lo anterior, con el fin de verificar su eficiencia respecto a los alcances del protocolo. Se solicita indicar gráficamente mediante la presentación de las coberturas digitales (kmz y shp) el área (sector) que considera los "avistamientos desde el mar".**
- **Procedimiento. "Si por alguna eventualidad ingresara algún individuo de especies de Cetáceos, Pinnípedos, Mustélidos, Pingüinos, Otáridos y Tortugas a las áreas de afección fisiológica por ruido de las especies, se procederá, desde la embarcación a dirigir y conducir las especies fuera de esta área, zonas no afectas a fuentes de ruido". Se debe describir detalladamente como el Titular pretende dirigir y conducir a Cetáceos, Pinnípedos, Mustélidos, Pingüinos, Otáridos y Tortugas fuera de las distintas áreas de afectación fisiológica. Es de extrema importancia que el Titular describa y justifique la eficacia de la medida.**
- **Analizar y justificar las acciones en caso de que exista registros de dos o más avistamientos (registros múltiples) de las especies objetivo del protocolo.**
- **Describir cómo se establecerá que el mismo individuo de Pinnípedo, Mustélido, Pingüino, Otárido y/o Tortuga, "permanece expuesto por un tiempo prolongado a las fuentes de ruido dentro de las áreas de influencia de ruido". Esto en el contexto de dar aviso a SERNAPESCA para proceder al rescate y recuperación.**

Impacto no evaluado: "Pérdida de hábitat de *C. mydas* (En peligro)".

Magnitud: la superación del umbral de referencia afecta un área de 31,21 ha, de las cuales 22,95 ha corresponden a *Zostera chiliensis* y 16,26 ha a *Macrocystis pyrifera.* Esto implica que la pérdida de hábitat de la especie objetivo será mayor a diez (10) ha, por tanto, el cambio de la condición basal será significativo. Además, se superan los umbrales de referencia utilizados por el Titular. Considerando esto, junto con los antecedentes ecológicos del área de estudio entregados previamente, se establece que la magnitud del impacto es Alta (3).

Importancia: *Chelonia mydas* está clasificada tanto por la UICN como por el estado chileno en categoría de Amenaza, específicamente En Peligro. Además, Bahía Chasco constituye el área de agregación más austral de la especie en todo el Pacífico Oriental. Lo anterior, sumado a todos los antecedentes entregados al inicio indican que el impacto posee una importancia Alta (3).

Reversibilidad: Si bien la superación del umbral puede tener un carácter temporal, no existen antecedentes que permitan indicar si la especie volverá a utilizar este hábitat. De hecho, en las áreas de agregación que desaparecieron entre Arica y Antofagasta hoy en día sólo se observan ejemplares de forma esporádica y lejos de la costa. Según los antecedentes entregados al inicio y considerando que la probabilidad de desaparición de esta agregación es alta, se considera el impacto como Irreversible (1).

Duración: Se desconoce la duración del impacto "pérdida de hábitat", sin embargo, de forma precautoria y basado en la evidencia científica presentada al inicio, se considera un impacto de Largo plazo (3).

Jerarquización del impacto. Según el polinomio propuesto por el Titular el impacto posee un valor de -13, siendo con ello un impacto significativo.
Otras observaciones:

En la consulta ciudadana anterior se presentó lo siguiente: "*es importante destacar que, desde un tiempo a la fecha, la zona de bahía chascos es un punto importante y estratégico para la liberación de tortugas marinas provenientes de los diferentes CEREFAS a nivel nacional, donde especies como tortuga verde (Chelonia mydas) y tortuga Olivácea (Lepidochelys olivacea) son las principales especies liberadas en este lugar después de cumplir su rehabilitación. Al ser especies en categorías de conservación, ¿Cómo se solapará este tipo de actividad con el funcionamiento del puerto?*" La pregunta no fue respondida, sólo se presentaron los resultados de SEARCH indicando que las tortugas monitoreadas por este equipo prefieren Playa La Hedionda como hábitat. Sin embargo, lo anterior no implica que las tortugas liberadas en este lugar sigan el mismo patrón, más aún cuando se trate de una especie distinta a la monitoreada por SEARCH. Se solicita al Titular una respuesta clara y basada en evidencia al respecto.

En la consulta ciudadana anterior se presentó lo siguiente: "*La presencia de tortugas en el área no es una medida directa de la salud poblacional ni el estatus de esta agregación. Se ha encontrado que en Bahía Chascos los niveles de metales pesados en la sangre de tortugas verdes son los más altos reportados en ésta y otras especies de tortugas marinas en el mundo, lo cual puede deberse a las concentraciones naturales de estos elementos asociado a los sistemas de surgencia aledaños, junto con las elevadas concentraciones de metales pesados de origen antrópico (Álvarez-Varas et al. 2017). Es fundamental que se evalúe este tipo de riesgo asociado a contaminantes generados por el proyecto, ya sea metales pesados, componentes orgánicos (POPs), entre otros*". Si bien el titular evaluó el tipo de riesgos asociados a contaminantes generados por el proyecto, solo se consideró para *Zostera chilensis* y para *Lessonia berteroana*, no se incluyó *Macrocystis pyrifera*. Se solicita al Titular incluir *Macrocystis,* por ser uno de los tres ítems alimenticios principales de tortuga verde en el área (Contardo et al., 2016).

Se solicita al Titular realizar estudios ecológicos de las praderas de *Zostera chilensis* en una fecha de mayor abundancia (primavera), para obtener parámetros realistas en las diferentes épocas del año.

¿La remoción en masa asociado al proyecto puede generar un proceso de eutrofización o afloramientos algales masivos? Se solicita al Titular responder la consulta basándose en evidencia científica.

En relación con el Anexo 10-2 "Plan de Contingencia para el control de derrames de hidrocarburos, y otras sustancias nocivas" presentado en la Adenda 1 de la evaluación ambiental del Proyecto, específicamente en el acápite 1.4.1.2., se solicita al Titular incluir

material actualizado (se presenta un documento de 1995), tal como el Plan Nacional de Respuesta Ante Derrames de Hidrocarburos u otras sustancias nocivas en el medio ambiente acuático (2020), o la R.E. N°3264.

Se menciona que "*en los reportes históricos y recientes de estudios de abundancia y distribución de las tortugas marinas de Chascos, así como los análisis realizados con los datos disponibles en la literatura, más los generados por el estudio de SEARCH Ltda. dieron cuenta de un reducido número de tortugas marinas en el lugar. De modo que lo que entendemos como población o agrupación o congregación de tortugas en Bahía Chascos indicó valores entre 2 y 5 ejemplares presentes en el lugar*". Basado en los antecedentes presentados al inicio de este documento, existe evidencia científica que demuestra que esta agregación al menos está conformada por 23 individuos diferentes, lo cual posiblemente corresponde a un tamaño subestimado considerando la dificultad de captura en el área comparada a otros sitios. La afirmación que realiza el titular al respecto es totalmente errónea e irresponsable, basada en muestreos esporádicos de pocos días de duración que además no incluyen todas las estaciones del año. La ONG Qarapara lleva más de 10 años estudiando este lugar, ha generado decenas de artículos/productos de investigación y divulgación científica y ha entregado numerosos informes a SERNAPESCA con los resultados de cada campaña (3-4 campañas por año) que son de carácter público. Toda esta información está disponible y es completamente accesible, por lo que se solicita al titular actualizar lo señalado con base científica y de forma responsable. Junto con esto, se solicita que el Titular efectúe campañas de monitoreo de al menos 10 días de duración, en cada época de año y por al menos dos años consecutivos, donde se realice una evaluación de salud de la agregación por un médico veterinario que tenga al menos 5 años de experiencia certificada trabajando con estas especies (considerando que son especies amenazadas). Basado en esta información actualizada, se solicita al Titular reevaluar los impactos que el proyecto generará en las tortugas y su hábitat en Bahía Chascos.

En la consulta ciudadana anterior, no se proporcionó una respuesta satisfactoria a la observación planteada: "En el anexo, se comenta sobre la distribución de pasto marino y algas realizado por SEARCH Ltda. ¿Dónde se encuentran esos resultados para hacer afirmaciones con respecto al uso de hábitat de las tortugas marinas en relación con la flora marina?". Aunque se presenta información sobre la cobertura del pasto marino, no se establece un vínculo claro con el uso del hábitat por parte de las tortugas marinas. Por lo tanto, se solicita al titular que profundice en su respuesta, abordando el rol ecológico de las algas y el pasto marino en el hábitat de las tortugas marinas.

En la respuesta 14.54, el titular hace mención a *Chelonia mydas*, señalando que "*Aunque deambulen por las costas o exploren períodos prolongados en una misma localidad, tarde o temprano seguirán su ciclo*". Esta aseveración carece totalmente de sentido lógico si se conoce el ciclo biológico de las tortugas marinas. Tal como se mencionó en los antecedentes (al inicio de este documento), las áreas de alimentación constituyen hábitats clave para estas especies, en donde pasan gran parte de su vida. Se estima que las tortugas pasan el 99% de sus vidas en áreas de alimentación (Musick & Limpus, 1997) y numerosos estudios muestran que C. mydas es extremadamente fiel a estas áreas (Álvarez-Varas et al. 2017, 2022; Álvarez-Varas 2024, *en preparación*). En Bahía Chascos, tal como mencioné en los antecedentes, tenemos registro de individuos durante 10 años consecutivos en el área, por lo que referirse a que las tortugas deambulan por esta localidad es completamente contradictorio a la evidencia. Bahía Chascos alberga una agregación de tortugas verdes que provienen de diferentes puntos del Océano Pacífico y permanecen en el área por años. Sin duda, es probable que las tortugas efectúen desplazamientos de corta distancia/duración como ocurre se indica en otros estudios, sin embargo, las altas tasas de recaptura y largos periodos de residencia que hemos detectado en

Bahía Chascos confirman que estos ejemplares regresan a la bahía en busca de refugio y alimento seguro (Álvarez-Varas et al. 2017, 2022). Se solicita al titular una respuesta basada en evidencia científica generada en el área de estudio en específico.

Considerando el análisis de detección fotográfica descrito en el informe, donde se establece que "*se analizó la capacidad de detección fotográfica sobre el mar, considerando que ejemplares de tortugas buceando a 2 - 3 metros de profundidad son perfectamente detectables programando los recorridos en condiciones de mar aceptables*", se sugiere al titular emplear drones para complementar la detección de tortugas en el mar. Se argumenta que esta metodología es más completa que la detección fotográfica sobre el mar, como han demostrado investigaciones previas (Mandujano et al., 2017; Schofield et al., 2019).

El Titular menciona el compromiso ambiental voluntario CAV-09 "Estudio De tortugas" que establece como objetivo "*mantener el hábitat de distribución de las tortugas*", sin embargo, lo que se describe es un monitoreo no invasivo de tortugas. Se solicita nuevamente especificar y clarificar la descripción de este compromiso, considerando el comportamiento natural de la especie en las diferentes épocas del año.

El proyecto propone un enfoque de monitoreo no invasivo que incluye censos costeros y aéreos de tortugas marinas desde embarcaciones. Sin embargo, no se aborda la solicitud de ajustar el uso exclusivo de drones y la evaluación del estado de salud de las tortugas marinas. Se solicita al titular realizar estas evaluaciones utilizando metodologías ajustadas a las condiciones locales y a esta agregación. Dichas campañas deben ser desarrolladas por científicos y médicos veterinarios con experiencia certificada en el manejo de esta especie. Además, se sugiere que los censos se realicen de acuerdo a las dinámicas de alimentación y descanso de las tortugas en las diferentes estaciones del año y se consideren períodos de observación de al menos 8 horas al día para poder obtener datos realistas de esta agregación[64].

---

[64] Álvarez-Varas, Rocío, Contardo, Juan, Heidemeyer, Maike, Forero-Rozo, Lina, Brito, Beatriz, Cortés, Valentina, Brain, María José, Pereira, Sofía, & Vianna, Juliana A. (2017). Ecology, health and genetic characterization of the southernmost green turtle (Chelonia mydas) aggregation in the Eastern Pacific: implications for local conservation strategies. Latin american journal of aquatic research, 45(3), 540-554. https://dx.doi.org/10.3856/vol45-issue3-fulltext-4

Álvarez-Varas, R., Rojas-Hernández, N., Heidemeyer, M., Riginos, C., Benítez, H. A., Araya-Donoso, R., Reséndiz, E., Lara-Uc, M., Godoy, D. A., Muñoz-Pérez, J. P., Alarcón-Ruales, D. E., Alfaro-Shigueto, J., Ortiz-Alvarez, C., Mangel, J. C., Vianna, J. A., & Véliz, D. (2021). Green, yellow or black? Genetic differentiation and adaptation signatures in a highly migratory marine turtle. Proceedings. Biological sciences, 288(1954), 20210754. https://doi.org/10.1098/rspb.2021.0754

Álvarez-Varas, R., Medrano, C., Benítez, H. A., Guerrero, F., León Miranda, F., Vianna, J. A., González, C., & Véliz, D. (2022). Genetics, Morphometrics and Health Characterization of Green Turtle Foraging Grounds in Mainland and Insular Chile. Animals, 12(12), 1473. https://doi.org/10.3390/ani12121473

Álvarez-Varas, R., Ayala, E., Lagos, R., Peña-Galindo, I., Palma-Rojas, V., Hereveri, N., Campos, N., Chiang, G., & Gaymer, C. F. (2024). Population structure, health status and blood mercury loads of Rapa Nui (Easter Island) green turtle foraging aggregation in the southeastern Pacific region. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology (submitted).*

Salado, Northern Chile, using stable isotope analysis. 35th Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation, Lima, Perú.

Fossette, S., Kelle, L., Girondot, M., Goverse, E., Hilterman, M. L., Verhage, B., de Thoisy, B., & Georges, J.-Y. (2008). The world's largest leatherback rookeries: A review of conservation-oriented research in French Guiana/Suriname

and Gabon. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 356(1–2), 69–82. https://doi.org/10.1016/j.jembe.2007.12.024

Hazel, J., Lawler, I. R., & Hamann, M. (2009). Diving at the shallow end: Green turtle behaviour in near-shore foraging habitat. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 371(1), 84–92. https://doi.org/10.1016/j.jembe.2009.01.007

Contardo, J., Jáuregui, M., Heidemeyer, M., Álvarez-Varas, R. & Klarian, S. (2016). First approach of black turtle (Chelonia mydas) trophic ecology in Bahía

Mandujano, S., Mulero-Pázmany, M. and Rísquez-Valdepeña, A. (2017). Drones: una nueva tecnología para el estudio y monitoreo de fauna y hábitats. Agroproductividad, 10(10), 79-84.

Musick, J. A., and C. J. Limpus. (1997). Habitat utilization and migration in juvenile sea turtles. Pages 137- 164 in P. L. Lutz and J. A. Musick, editors. The biology of sea turtles. CRC Press, Boca Raton, Florida, USA.

Nelms, S.E., Piniak, W.E., Weir, C.R., & Godley, B.J. (2016). Seismic surveys and marine turtles: An underestimated global threat? Biological Conservation, 193, 49-65.

Parente, C. L., Lontra, J. D., & Araújo, M. E. (2006). Occurrence of sea turtles during seismic surveys in Northeastern Brazil. Biota Neotropica, 6(1). https://doi.org/10.1590/S1676-06032006000100004

Schofield, G., Hobson V.J, Fossette, S., Lilley, M., Katselidis, K. & G. Hays (2010) Fidelity to foraging sites, consistency of migration routes and hábitat modulation of home range by sea turtles. Diversity and Distributions 16, 840-853.

Schofield, G., Esteban, N., Katselidis, K. A., & Hays, G. C. (2019). Drones for research on sea turtles and other marine vertebrates–A review. Biological Conservation, 238, 108214.

Broderick, A.C., Coyne, M.S., Fuller, W.J., Glen, F. & B.J. Godley. (2007). Fidelity and overwintering of sea turtles. Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences, 274(1617), 1533-1539.

Buchan, S. J., Hucke-Gaete, R., Stafford, K. M., & Clark, C. W. (2018). Occasional acoustic presence of Antarctic blue whales on a feeding ground in southern Chile. Vol. 34 (1).

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado véase respuesta 303 del presente documento que corresponde al Observante N° 403, correspondiente al Anexo 13.10 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas actualizadas al *documento "OBSERVACIONES_COPIAPORT_RAV_VP_FIN.DOCX"* (Observaciones Ciudadanas).

308. Observante: Francisca Magdalena López Espinoza 3 (Observante 407)

Observación:

El proyecto Copiaport-E se ubica en Bahía Salado, un área de inigualable riqueza de especies que ha sido considerada un núcleo de biodiversidad. Situada en medio del Desierto de Atacama, la bahía alberga tanto especies marinas como terrestres, convirtiéndo en un área de gran potencial turístico, deportivo y ecológico debido a los altos niveles de endemismo presentes.
La biodiversidad de Bahía Salado se ve particularmente afectada por la presencia de pasto marino (Zostera chilensis), una especie endémica de Chile y alimento principal de la Tortuga Verde (Chelonia mydas). Ambas especies se encuentran en peligro de extinción según la RCE y la IUCN. Zostera chilensis proporciona servicios ecosistémicos esenciales, como amortiguación de olas, filtración de contaminantes y hábitat para numerosas especies. Sin embargo, su vulnerabilidad a perturbaciones antropogénicas, dada su reproducción clonal, la hace altamente susceptible a impactos negativos.
La bahía alberga una alta diversidad de aves, muchas de las cuales se encuentran en peligro de conservación, como el Somormujo Macachón, Zampullín Plateado, Ostrero Pío Americano, entre otros. La preservación de estas especies se respalda mediante leyes nacionales e internacionales que exigen medidas de conservación y protección.
La construcción de un puerto de gran magnitud en la zona inevitablemente generará impactos ambientales significativos. Se solicita al titular especificar medidas de mitigación, reparación y compensación para proteger y conservar la biodiversidad de la bahía.
La instalación del puerto intensificaría el tráfico vehicular y aumentaría el tráfico de embarcaciones, lo cual pondría en riesgo el área marina y aumentaría el riesgo de desastres como derrames de sustancias. Además, la introducción de especies exóticas invasoras a través de bioincrustaciones y la presencia de virus, bacterias y microorganismos en las aguas de lastre son preocupaciones ambientales significativas. Se solicita al titular indicar plan de mitigación y reparación en esos casos.
Tortugas Marinas:
La comunidad de tortugas marinas de Bahía Chascos es la única agregación costera natural de tortuga verde en Chile continental (Alvarez-Varas et al. 2022) estas tortugas viajan desde Galápagos y se quedan años en esta zona de alimentación (Alvarez-Varas et al. 2017).
El estudio de tortugas marinas en Bahía Salado debe basarse en una evaluación más amplia y representativa de la población, considerando estudios adicionales y no limitándose a un número reducido de campañas. Además, el compromiso ambiental voluntario CAV-09 sobre el estudio de tortugas debe ser clarificado para abordar adecuadamente la protección del hábitat y el comportamiento natural de las tortugas en diferentes estacionalidades.
El enfoque propuesto para el monitoreo de tortugas marinas debe ajustarse, considerando el uso exclusivo de drones y evaluaciones de salud más exhaustivas a cargo de expertos en la

materia. Se sugiere censos más prolongados y detallados para obtener datos precisos sobre la congregación de tortugas en Bahía Salado.
Se requiere completar la ficha de registro de incidentes, la cual incluye información como el estado reproductivo y sexo del individuo. Es esencial contar con un profesional competente para definir estos parámetros, ya que el dimorfismo sexual puede no estar presente en todas las especies, y se señala que una capacitación podría no ser suficiente.
En caso de heridas, el titular indica que el personal de medio ambiente evaluará al animal y coordinará su traslado a un centro de rescate validado por el SAG, en colaboración con la SUBPESCA Región de Atacama. Se enfatiza la necesidad de que el manipulador sea un especialista en manejo de fauna silvestre, y se aclara que la coordinación del traslado es responsabilidad de SERNAPESCA, no de SUBPESCA.
Se destaca que los ejemplares afectados solo deben ser manipulados por profesionales capacitados, y se enfatiza que únicamente un médico veterinario está autorizado para manipular animales en caso de afectación, independientemente de la capacitación recibida por otro tipo de profesional.
Sobre los Compromisos Ambientales Voluntarios (Anexo 17-1): el titular no especifica cómo y cuándo realizará estos avistamientos y monitoreo de tortugas
Se cuestiona la metodología, según la experiencia adquirida en terreno, cuatro horas en tres días diferentes es insuficiente para realizar avistamientos que sean demostrativos sobre la población de tortugas de Bahía Chascos. Se solicita al titular detallar y mencionar en durante cuánto tiempo y en qué época y horarios harán este trabajo.
Estudio de Ruido Submarino
Se pide al titular ampliar la evaluación del impacto acústico para incluir a mamíferos marinos y Pingüinos de Humbolt (Spheniscus humboldti). La justificación del área y la delimitación del hábitat de Chelonia mydas debe considerar de manera integral la información recopilada por el estudio de teledetección, asegurando un enfoque exhaustivo y preciso.

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado véase respuesta 303 del presente documento que corresponde a respuesta del Observante N° 403, correspondiente al Anexo 13.10 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas actualizadas al *documento "OBSERVACIONES_COPIAPORT_RAV_VP_FIN.DOCX"* (Observaciones Ciudadanas).

309. Observante: Sebastián Nicolás Villanueva Fuentes (408)

Observación:

Estimados adjunto mis observaciones con respecto a este megaproyecto que atenta contra nuestros ecosistemas.

Anexo: Observaciones_Qarapara_2024.pdf

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado véase respuesta 222 del presente documento que corresponde al Observante N° 323, en relación con el Anexo 13.7 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas actualizadas al *documento "QARAPARA_OBSERVACIONES__COPIAPORT_E.DOCX"* (Observaciones Ciudadanas).

310. Observante: Ronald Arnold Williams Teare Muñoz 1 (Observante 409)

Observación: Se adjuntan observaciones al proyecto

Anexo: COMPILADO_OBERVACIONES___COPIAPORT_E.docx

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado véase respuesta 222 del presente documento que corresponde al al Observante N° 322 Ana Araneda, correspondiente al Anexo 13.6 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas actualizadas al *documento "COMPILADO_OBERVACIONES__COPIAPORT_E.DOCX"* (Observaciones Ciudadanas)

311. Observante: Ronald Arnold Williams Teare Muñoz 2 (Observante 410)

Observación: Se adjuntan observaciones al proyecto

Anexo: DESALINIZADORA_OBSERVACIONES___COPIAPORT_E.docx

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado véase respuesta 219 del presente documento que corresponde al Observante N° 320, relacionado con el Anexo 13.5 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas actualizadas al *documento "DESALINIZADORA_OBSERVACIONES___COPIAPORT_E.DOCX"* (Observaciones Ciudadanas)

312. Observante: Ronald Arnold Williams Teare Muñoz (Observante 411)

Observación: Se adjuntan observaciones al proyecto

Anexo: QARAPARA_OBSERVACIONES___COPIAPORT_E.docx

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado véase respuesta 222 del presente documento que corresponde al Observante N° 323, en relación con el al Anexo 13.7 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas actualizadas al *documento "QARAPARA_OBSERVACIONES__COPIAPORT_E.DOCX"* (Observaciones Ciudadanas).

313. Observante: Francisca Magdalena López Espinoza (Observante 412)

Observación:

Anexo 17-1 Compromisos Ambientales Voluntarios
10.5.4. Ecosistemas Marinos
CAV-04: Monitoreo de mamíferos marinos.
Cuadro Nº 10.5.6. CAV-04 Monitoreo Mamíferos Marinos
El Titular menciona "Impacto asociado IEM-01: Alteración en el nivel basal de ruido y vibraciones en el hábitat de receptores sensibles de fauna mamífera marina e ictiofauna", estableciendo como objetivo "Asegurar la presencia de mamíferos marinos durante la construcción, uso y cierre del Proyecto", sin embargo, no incluye a la ictiofauna del lugar.
En Bahía Salado, se encuentra el pez cartilaginoso *Schroederichthys chilensis*, también conocido como pintarroja, que habita en esta localidad y está estrechamente asociado a los bosques de macroalgas como la *Lessonia trabeculata* (Trujillo J, 2019). Esta especie se encuentra en abundancia en la zona y utiliza estos bosques para la deposición de sus huevos. Cabe destacar que este tiburón pintarroja está catalogado en la lista roja de la UICN como de "menor preocupación", aunque se subraya la falta de estimaciones poblacionales. Dada la sensibilidad de esta especie y la posible amenaza a su hábitat, se insta al titular a incorporar un plan de monitoreo y protección para garantizar la presencia de esta ictiofauna durante todas las fases del proyecto: construcción, uso y cierre.[65]
En Titular menciona "Cetáceos: La evaluación de los avistamientos de cetáceos se efectuarán en cada campaña comprometida. Se realizarán en hasta 4 recorridos en días diferentes para el censo y registro de cetáceos por él área del Proyecto (sector Chasco y sector Isla Cima Cuadrada), apuntando todos los individuos avistados. Adicionalmente se registrarán también los cetáceos avistados durante los trabajos de oceanografía y de toma de muestras". Se solicita al titular indicar de manera detallada cómo se llevarán a cabo estos avistamientos, haciendo hincapié en la participación de grupos especializados en la observación de cetáceos. La colaboración con expertos en la materia garantizará la precisión en la identificación de especies, la recopilación de datos relevantes sobre comportamiento y hábitats, y la aplicación de prácticas éticas durante estas observaciones.

CAV-09: ESTUDIO DE TORTUGAS
Cuadro Nº 10.5.11. CAV-09 Estudio de Tortugas

[65] Trujillo JE, Pardo LM, Vargas-Chacoff L, Valdivia N (2019) Sharks in the forest: relationships between kelp physical-complexity attributes and egg deposition sites of the red-spotted catshark. Mar Ecol Prog Ser 610:125-135. https://doi.org/10.3354/meps12818

El Titular indica como "Objetivo: Verificar la permanencia en el sector de la comunidad de tortugas
marinas en el sector de playa La Hedionda" y también incluye que: "El monitoreo será realizando en el área donde las Tortugas marinas *Chelonia mydas* se alimentan, es decir, principalmente en el sector de la playa La Hedionda". Se le solicita el Titular que el monitoreo se realice en toda la bahía Salado, ya que las tortugas marinas no se encuentran restringidas solamente a la playa La Hedionda. Esta bahía alberga la agregación nerítica más sur de tortugas verdes en el Océano Pacífico Oriental (EPO) (Álvarez-Váras 2017)[66].
Además, el Titular incluye "Producto de la eventual afectación al hábitat de las tortugas, se hace necesario realizar un monitoreo preventivo. Fue seleccionado este tipo de muestreo por su carácter de poco o nada invasivo". Se le solicita al Titular indicar los protocolos, especialistas, número de personas, y especificar detalladamente el tipo de monitoreo "poco o nada invasivo" que empleara para llevar a cabo el monitoreo preventivo. Estos deben estar aprobados por el Grupo de Especialistas de Tortugas Marinas la UICN ya que estarán monitoreando una especie que se encuentra en "En Peligro" de acuerdo a la Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN).
El Titular indica que ": El monitoreo será realizando en el área donde las Tortugas marinas *Chelonia mydas* se alimentan, es decir, principalmente en el sector de la playa La Hedionda. En este sector existe una pradera de pasto marino *(Zostera chilensis*), la cual es utilizada como área de alimentación de las tortugas que habitan (Brito et al., 2014). Se le comenta al Titular que estudios realizados en la Bahía Salado indican que estas tortugas marinas tienen una dieta omnívora, comenzando por su presa principal: *Z. chilensis, M. pyrifera, y Ulva sp*. (Contardo J., Et al 2016) y siendo con menos preferencia algunos invertebrados como anemonas, todas estas especies se encuentran en bahía salado. Por lo tanto, se le solicita al titular agregar y actualizar esa información.[67]

El Titular indica que "Se realizarán esperas de cuatro horas por jornada, en tres días diferentes. Se esperará hasta que las tortugas salgan a respirar o a observar, momento en el cual serán registrados y eventualmente fotografiados". Se le solicita al Titular indicar la cantidad de personas capacitadas para realizar este tipo de observaciones y como las desplegará en el terreno para realizar los avistamientos de manera contundente y efectiva. Junto con esto, se le solicita al titular que justifique la metodología utilizada de "4 horas por jornada en tres días diferentes".

El Titular indica "Para los muestreos desde embarcación, y con el fin de disminuir al máximo el estrés sobre los posibles individuos del sector, se apagará el motor de la embarcación, realizando la maniobra de acercamiento a remo, fondeando la embarcación una vez en el lugar".
Se sugiere al Titular la adopción de métodos actuales menos invasivos, como el empleo de drones operados por individuos debidamente licenciados y capacitados en el manejo de esta tecnología, especialmente aquellos con licencia para operar drones en la presencia de fauna sensibles como las tortugas marinas. Este enfoque resulta crucial dado que la tortuga verde, en particular, es propensa a la perturbación fácilmente.

---

[66] ALVAREZ-VARAS, Rocío et al. Ecology, health and genetic characterization of the southernmost green turtle (Chelonia mydas) aggregation in the Eastern Pacific: implications for local conservation strategies. *Lat. Am. J. Aquat. Res.* [online]. 2017, vol.45, n.3 [citado 2024-02-07], pp.540-554.

[67] Contardo, J., Jáuregui, M., Heidemeyer, M. & R. Álvarez-Váras (2016) First approach of black turtle (*Chelonia mydas*) trophic ecology in Bahía Salado, northern Chile, using stable isotope analysis. Proceedings of the Thirty-Six Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation. Lima, Perú, March 2016.

El Titular indica que "Para la fase de operación se propone que el monitoreo sea realizado durante los primeros 2 años de operación del Proyecto. Dicho monitoreo se realizará de forma semestral. Posterior a los dos (02) años de seguimiento, se evaluará con la autoridad ambiental la continuidad de la misma metodología presentada, en cuanto a parámetros, puntos de muestreo y frecuencia de monitoreo". Las tortugas marinas de Bahía Salado presentan una alta fidelidad de sitio y éstas podrían estar quedándose durante muchos años en esta localidad antes de migrar a las áreas de reproducción (Álvarez-Váras 2017). Se le solicita al Titular replantear la frecuencia del monitoreo después de los dos años de operación del proyecto y que el monitoreo se realice previo a la fase de construcción, durante la fase de construcción y al cierre del proyecto[68].

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado véase respuesta 304 del presente documento que corresponde al Observante N° 404, relativo al al Anexo 13.11 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas a las observaciones realizadas por Francisca Lopez Espinoza.

314. Observante: Ronald Arnold Williams Teare Muñoz 4 (Observante 413)

Observación: Hago propias las siguientes observaciones

Anexo: Observaciones_Copiaport_RAV_VP_fin.docx

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado véase respuesta 303 del presente documento que corresponde al Observante N°403, en relación con el Anexo 13.10 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas actualizadas al *documento "OBSERVACIONES_COPIAPORT_RAV_VP_FIN.DOCX"* (Observaciones Ciudadanas).

315. Observante: Francisca Magdalena López Espinoza 5 (Observante 414)

Observación:

Solicito encarecidamente al Titular realizar revisión de los siguientes ítems:

[68] ALVAREZ-VARAS, Rocío et al. Ecology, health and genetic characterization of the southernmost green turtle (Chelonia mydas) aggregation in the Eastern Pacific: implications for local conservation strategies. *Lat. Am. J. Aquat. Res.* [online]. 2017, vol.45, n.3 [citado 2024-02-07], pp.540-554.

1. Humedad en Áreas de Carga/Descarga, Compactación y Excavación: El valor de humedad máximo registrado en el Anexo II es 2,81, observado solo en 1 de los 8 muestreos. Se solicita al Titular analizar la representatividad espacial de las humedades registradas para asignar valores a cada área.

2. Justificación de Eficiencias de Mitigación:

En el numeral ii) de la respuesta 1.27 se proporcionan eficiencias de mitigación sin justificación.

Se insiste en una justificación detallada; de lo contrario, se debe actualizar la estimación del Proyecto.

3. Estimación de Emisiones y Modelo de Calidad del Aire:

Se requiere una nueva estimación de emisiones en formato editable y autosustentable.

El modelo de calidad del aire debe actualizarse, considerando la norma de MP10.

4. Desierto Florido - Diseño de Muestreo y Temporalidad:

Se cuestiona la validez del diseño de muestreo en relación con las especies geófitas y las superficies intervenidas.

La campaña de terreno no coincidió con la máxima expresión de biodiversidad del desierto florido, afectando la representatividad de los resultados.

5. Área de Intervención vs. Superficie de Muestreo:

La superficie de muestreo en sectores de Obras Portuarias y Obras Lineales es mínima en comparación con el área de intervención.

La falta de representatividad espacial y temporal afecta la validez del estudio.

6. Ausencia de Especies y Actualización de ECC:

Se señala la ausencia de géneros y especies en el estudio que estaban presentes en la Línea de Base.

La falta de representación temporal y espacial no permite descartar los ECC del artículo 6 del DS 40/12 del MMA.

7. Evaluación de Impacto y Comparación con Línea de Base:

Se solicita una planilla (.xls) que compare herbáceas registradas en cada campaña, identificando su asociación al desierto florido.

La información de la Adenda revela la invalidez de la Línea de Base para evaluar adecuadamente los impactos ambientales.

8. Archivos SHP y Alimentación de Tortugas Verdes:

Se solicita reintegrar los archivos SHP del Anexo 3.4 (isodensidades de M. pyrifera y L. trabeculata) con georreferenciación y en formato KMZ.

Respecto a la alimentación de la Tortuga verde, se destaca la importancia de Zostera chilensis y Ulva sp. según estudios de otros autores y SEARCH Ltda (2020).

9. Esquema de Muestreo y Relación con Formaciones Vegetales:

El esquema de muestreo se describe como estratificado dirigido, enfocándose en áreas identificadas en la línea de base y en formaciones vegetales actualizadas.

Se solicita justificar técnicamente la relación entre especies geófitas, formaciones vegetales y áreas de intervención del proyecto.

Se sugiere vincular el diseño de muestreo al tipo de sustrato en lugar de la dominancia vegetal, cuestionando la validez del diseño actual.

10. Ubicación de Puntos de Muestreo y Distancias:

Se requiere justificación técnica para la ubicación de puntos de muestreo, especialmente en las Obras portuarias donde áreas "áreales" no fueron muestreadas.

La distancia de aproximadamente 3 km entre puntos debe ser fundamentada adecuadamente.

11. Consideraciones Adicionales:

Se destaca la asociación de formaciones vegetales con la humedad atmosférica según la respuesta 7.3 de la Adenda técnica, subrayando la falta de relación directa con las características del suelo.

Se enfatiza la necesidad de fundamentar las decisiones relacionadas con el diseño de muestreo y la ubicación de puntos para garantizar su validez en el estudio.

Sobre 5 módulos de desalinización que pretende realizar el Titular:

1. Se requiere la entrega de información faltante en el ANEXO 3.11 sobre la descripción detallada del proyecto de la desalinizadora y sus partes físicas, así como los KMZ de la actividad.

2. Se solicita justificación y definición del área de influencia, la descripción de la desalinizadora, y detalles sobre la pluma y el área de dispersión de la salmuera, verificando la existencia de delimitación y KMZ del área.

3. Se solicita revelar la eficiencia del proceso de desalinización y el volumen de descarga de la salmuera, considerando estándares internacionales y normativas similares a la experiencia española en el Mar Mediterráneo.

4. Para los efectos de succión, se pide información sobre los modelos utilizados, la ubicación del área de captación y la descripción de los modelos de predicción de impacto.

5. Se busca conocer las estrategias locales de monitoreo con un enfoque proactivo y se plantean preguntas sobre la pluma salina, parámetros de salinidad, acciones en caso de superación, y planes de prevención y contingencia.

6. La ADENDA COMPLEMENTARIA detalla el plan de prevención en caso de rotura de tubería, incluyendo acciones específicas y monitoreo de la calidad del agua de mar. Se solicita información sobre el monitoreo del efecto de la pluma salina, parámetros de salinidad, acciones en caso de superación, plan de prevención y contingencia, acciones para mitigar el impacto de la salmuera y el plan de seguimiento con medidas de compensación.

8. Respecto a la implementación de un difusor en los módulos de desalinización, se solicita información sobre el tipo de difusor utilizado y los criterios de selección.

Compromisos ambientales y especies protegidas:

Chile tiene compromisos ambientales relacionados con la conservación de diversas especies de aves, tanto a nivel nacional como internacional. Estos compromisos buscan preservar la biodiversidad y asegurar la supervivencia de especies en riesgo. Bahía Chascos es un lugar privilegiado en cuanto a cantidad y diversidad de especies de aves. Algunas de estas especies mencionadas se encuentran bajo alguna categoría de amenaza, y su conservación está respaldada por leyes y acuerdos internacionales. A continuación, se presentan algunos ejemplos de compromisos y marcos legales:

Convención sobre la Diversidad Biológica (CDB):

La CDB es un tratado internacional que Chile ha ratificado. Busca la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se derivan de la utilización de los recursos genéticos.

Convención Ramsar:

Los humedales, por definición son hábitats críticos para muchas de estas especies pueden estar protegidos bajo la Convención Ramsar, un tratado internacional para la conservación y el uso sostenible de humedales.

La Convención aplica una definición amplia de los humedales, que abarca todos los lagos y ríos, acuíferos subterráneos, pantanos y marismas, pastizales húmedos, turberas, oasis, estuarios, deltas y bajos de marea, manglares y otras zonas costeras, arrecifes coralinos, y sitios artificiales como estanques piscícolas, arrozales, embalses y salinas. Esto también coincide con la definición de la ley chilena respecto a cuerpos de agua legales: "todas aquellas extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de aguas, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina, cuya profundidad en marea baja no exceda los seis metros" (Ley 21202)

Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN):

Muchas de las aves mencionadas pueden estar catalogadas en la Lista Roja de la UICN, que evalúa el estado de conservación de especies a nivel global. Esto puede influir en las políticas de conservación y protección.

Acuerdos Bilaterales:

Chile puede tener acuerdos bilaterales con otros países para la protección de aves migratorias, como gaviotas, chorlitos y correlimos, que cruzan fronteras en sus rutas migratorias.

Se solicita al Titular detallar cómo cumplirá con estas regulaciones para garantizar la conservación y protección adecuada de las especies mencionadas y sus hábitats en Chile. Además, debe responder a los acuerdos internacionales de conservación, especialmente de especies migratorias.

La lista proporcionada incluye una variedad de especies de aves que se encuentran en Chile. Algunas de ellas son el Somormujo Macachón, Zampullín Plateado, Ostrero Pío Americano, Ostrero Negro Americano, Chorlito Gris, Chorlito Cabezón, Chorlitejo Semipalmeado, Chorlitejo Nivoso, Agachona Chica, Zarapito Trinador, Vuelvepiedras Común, Correlimos Tridáctilo, Correlimos Semipalmeado, Gaviota Garuma, Gaviota Cocinera, Piquero Peruano, Cormorán Biguá, Cormorán Guanay, Pelícano Alcatraz, Bandurria Austral, Zopilote Negro, Aura Gallipavo, Negrito Austral, Chochín Criollo, Chingolo Común, Yal Platero, Avefría Tero, Correlimos Gordo, Correlimos de Baird, Charrán Sudamericano, Martinete Común, Busardo Dorsirrojo, Mochuelo de Madriguera, Minero Común, Remolinera Costera Chilena, Yal Pechinegro, Caracara Carancho, Dormilona Carinegra, Chorlito Chileno, Gaviota Simeón, Cormorán Chuita, Remolinera Chica, Focha de Ligas, Garceta Nívea, Correlimos de Rompientes, Gaucho Serrano, Golondrina Común, Gaviota Pipizcan, Minero Rojizo, Diuca Común, Garceta Tricolor, Minero Gris, Remolinera Fusca, Dormilona Nuquirroja, y Gaviota Cahuil.

Tortugas Marinas

En relación con la información proporcionada por el Titular, se indica, que se realizó para la evaluación de impactos en biota, y específicamente para el análisis de las tortugas, estudios en condiciones estacionales contrastantes, es decir verano-invierno, lo cual no resulta representativo en relación al ciclo reproductivo de las tortugas. Asimismo, se menciona que el área donde se encuentran es menor a un 1 Ha, sin distinguir entre estaciones donde aumenta y disminuye la población, si existe una variación, por ejemplo en épocas de reproducción donde las tortugas se acercan a la playa.

Por otro lado, se indica que existe un impacto en la reproducción de las tortugas marinas, como resultado de las luminarias que utilizará el proyecto. Por lo anterior, se requiere un estudio adecuado sobre los eventuales impactos que, identifiquen las áreas donde depositan las tortugas sus huevos en relación a la ubicación de las obras, medidas de mitigación sobre el aumento en el riesgo de depredación y comportamientos de las tortugas en proyectos similares, específicamente consecuencias.

Tales condiciones suponen una alteración a las tortugas marinas, producto de la modificación de las condiciones basales o esenciales para su subsistencia.

Asimismo, se indica que en el marco de la operación del proyecto, la probabilidad de ocurrencia del impacto es considerada "improbable" ya que estiman que no coincide con las rutas del proyecto. Se requiere información que justifique de forma clara cuáles son los motivos para afirmar que las tortugas no transitarán por dichas rutas, qué medidas se adoptarán de ocurrir un impacto o de avistar ejemplares en rutas.

Se requiere además explicar con mayor claridad el motivo por el cual existe - "escasa probabilidad respecto de la existencia de la especie dentro del área de propagación sonora proyectada por la emisión de ruidos durante la operación del proyecto".

Se considera como un impacto de corto plazo el de las tortugas, tras el inicio de la fase de operación, sin perjuicio de lo anterior, resulta complejo definir si en periodo de reproducción impactará del mismo modo que en aquel periodo que no corresponde al de reproducción. Se requiere de un estudio que evidencia las distintas etapas y comportamientos de estos ejemplares.

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado véase respuesta 222 del presente documento que corresponde al Observante N° 322 Ana Araneda (desde observación/respuesta N° 11), correspondiente al Anexo 13.6 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas actualizadas al *documento "COMPILADO_OBERVACIONES__COPIAPORT_E.DOCX"* (Observaciones Ciudadanas)

316. Observante: Verónica Del Carmen Méndez Calderón 5 (Observante 415)

Observación: Hago propias las siguientes observaciones

Anexo: <u>Observaciones_Copiaport_RAV_VP_fin.docx</u>

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado véase respuesta 303 del presente documento que corresponde al Observante N° 403, en relación con el Anexo 13.10 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas actualizadas al *documento "OBSERVACIONES_COPIAPORT_RAV_VP_FIN.DOCX"* (Observaciones Ciudadanas).

317. Observante: Stefany Sofía González Ortega (Observante 416)

Observación: Estimados, dado que es importante frenar este proyecto antes de generar un daño irreversible, adjunto mis observaciones. saludos

Anexo: <u>Observaciones_Qarapara_2024.pdf</u>

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez el anexo adjunto hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

Respecto a la introducción de la observación cabe señalar que una observación ciudadana corresponde a toda opinión, comentario, pregunta, preocupación y/o solicitud de una persona natural o jurídica que busca conocer, advertir o reparar acerca de un Proyecto o actividad ingresada al SEIA y su proceso de evaluación ambiental.

En relación con lo observado véase respuesta 222 del presente documento que corresponde al Observante N° 323, en relación con el Anexo 13.7 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas actualizadas al *documento "QARAPARA_OBSERVACIONES__COPIAPORT_E.DOCX"* (Observaciones Ciudadanas).

318. Observante: Victoria Genesis Palma Rojas (Observante 417)

Observación:

***Chelonia mydas* es una especie altamente móvil que utiliza áreas de alimentación geográficamente distantes de las áreas reproductivas; ambos hábitats claves en su ciclo de vida. En las áreas de alimentación, estos animales pueden permanecer durante décadas, mostrando un altísimo grado de fidelidad (Musick & Limpus, 1997; Schofield et al., 2010; Broderick et al. 2007). Particularmente en Chile, los estudios que hemos desarrollado en esta especie, muestran que los individuos son fieles a las áreas costeras de forrajeo durante varios años (Álvarez-Varas et al. 2017, 2024 *en revisión en Archives of Environmental Contamination and Toxicology*). En el caso específico de Bahía Chascos, existen individuos que han sido capturados y monitoreados por nuestro equipo durante 10 años consecutivos en diferentes épocas del año (2013-2023), confirmando la relevancia de esta zona como hábitat clave para esta especie en peligro de extinción (Álvarez-Varas et al. 2017, 2022; Álvarez-Varas 2024, *en preparación*).**

Hasta hace pocos años, existían al menos 6 áreas de agregación de *C. mydas* en la costa de Chile continental localizadas entre las regiones de Arica y Atacama (Álvarez-Varas et al. 2022). Desafortunadamente, amenazas antrópicas que no han sido claramente definidas (pesca incidental, captura directa, ataque por parte de lobos cebados, etc.), han llevado a la desaparición de estas agregaciones costeras. Hoy en día, sólo se registran algunos avistamientos esporádicos mar adentro en algunos sectores de Arica, Iquique y Antofagasta (Álvarez-Varas et al. 2022). En consecuencia, Bahía Chascos corresponde al único sitio de agregación natural de *Chelonia mydas* que existe hoy en Chile; todo el resto desapareció por causas humanas que desafortunadamente no fueron estudiadas en detalle. Cabe destacar que Bahía Chascos además corresponde a la agregación más austral de la especie en todo el Pacífico Oriental.

Estudios científicos realizados en Bahía Chascos utilizando isótopos estables, muestran que la dieta de *C. mydas* está compuesta principalmente por tres ítems alimentarios: pasto marino *Zostera chilensis*, alga parda *Macrocystis pyrifera* y algas verdes *Ulva sp.* (Contardo et al. 2016). Esto indica que la permanencia y fidelidad de las tortugas a este sitio probablemente

se deba a la disponibilidad de alimento, sumado a la ausencia de amenazas antrópicas y otras características climáticas y oceanográficas particulares del área, que requieren mayor investigación.

Aun cuando Bahía Chascos pareciera refugiar un pequeño número de tortugas verdes, a la fecha se han marcado 23 individuos diferentes, los cuales han sido monitoreados en términos de ecología (dieta, genética, contaminantes) y salud. Dado que las capturas de tortugas en este lugar resultan extremadamente difíciles por las condiciones locales (especialmente mala visibilidad por materia orgánica en suspensión), no cabe duda que este corresponde a un tamaño subestimado de la agregación, que además comprende individuos que provienen de diferentes puntos del Océano Pacífico.

Estudios genéticos realizados en Bahía Chascos, muestran que esta agregación tiene su origen natal principalmente en Galápagos, aunque también hay tortugas que provienen de áreas reproductivas mexicanas (Álvarez-Varas et al. 2017, 2021, 2022). Esto indica que los individuos que se alimentan y permanecen en Bahía Chascos, nacen y regresarán eventualmente a reproducirse a estos lugares, realizando extensas migraciones que son parte de su ciclo vital. Galápagos, corresponde al área de reproducción más importante de la especie en la región del Pacífico Oriental, por lo que la falta de protección de la agregación de Chascos podría tener profundas implicancias en la estabilidad de las poblaciones de Galápagos.

Estudios de metales pesados en sangre de tortugas verdes de Bahía Chascos, muestran que aunque el área específica carece de importantes amenazas antrópicas, las tortugas que habitan en la bahía posee los más altos niveles de cobre y plomo reportados para la especie a nivel global (hasta 20 veces más altos que en otros lugares del mundo). Aunque se desconoce el origen de los contaminantes, los metales pueden estar asociados a fuentes naturales y/o antrópicas, y sus impactos en las tortugas marinas pueden incluir alteraciones inmunológicas, reproductivas, hepáticas y renales, entre otras (Álvarez-Varas et al. 2017, 2024 *en revisión Archives of Environmental Contamination and Toxicology*). Lo anterior, indica que esta agregación ya se encuentra "naturalmente" expuesta a esta amenaza puntual, lo que incrementa su vulnerabilidad a otras amenazas como pérdida/fragmentación de hábitats, polución con contaminantes orgánicos, filtraciones/derrames de petróleo, modificaciones de temperatura y salinidad, presencia de enfermedades, etc.

Cabe destacar que Chile ha suscrito diversos acuerdos internacionales relacionados con la protección de su biodiversidad. Puntualmente para el caso de las tortugas marinas, se incluyen Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) y La Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas (CIT). *En este último, nuestro país se compromete a tomar acciones en favor de estas especies, a través de la implementación de medidas concertadas, la coordinación de acciones multilaterales de conservación y protección, y de velar por la implementación de una agenda regional que conduzca a la recuperación de estas especies, es decir, proteger los hábitats y poblaciones de tortugas marinas en aguas territoriales*.

Conforme a la evidencia científica producida en un periodo de más de 10 años de estudio, es evidente que Bahía Chascos constituye un hábitat crucial para *Chelonia mydas,* no sólo en Chile si no que a nivel regional, y que nuestro país debe responsabilizarse en relación a la protección de sus hábitats y sus poblaciones.

En base a lo anterior, se solicita al Titular considerar los siguientes puntos:

Anexo 6.3 Estudio de ruido submarino

Dado que las tortugas se desplazan por toda la Bahía Chascos (resultados del estudio de teledetección) y sus fuentes de alimento se distribuyen en toda el área, se solicita delimitar claramente el hábitat de relevancia para esta especie En peligro (*Chelonia mydas*) a través de un mapa georeferenciado (en formato kmz y shp) que incluya la distribución de las tortugas y al menos las tres principales fuentes de alimentación: pasto marino *Zostera chilensis*, alga parda *Macrocystis pyrifera* y algas verdes *Ulva sp.*

A su vez, se solicita al Titular presentar un modelo refinado que permita evaluar con precisión las curvas de ruido y su impacto asociado en el hábitat de relevancia para *Chelonia mydas,* especialmente considerando que los daños fisiológicos asociados al ruido pueden tener larga duración en estas especies (Buchan et al. 2018).

Estudios científicos muestran que las perturbaciones acústicas pueden provocar la exclusión de tortugas de sus hábitats clave, alterar la termorregulación, el balance energético, la búsqueda de alimento, la velocidad de nado, la profundidad y duración de las inmersiones y restringir el acceso a la superficie para respirar (Nelms et al. 2016). Por lo tanto, existe evidencia objetiva de que el impacto del ruido que se generará en la agregación de tortugas al menos durante dos años, será de carácter (-) significativo.

Por tanto, se solicita al Titular reevaluar el impacto sobre el comportamiento de las tortugas de Bahía Chascos, considerando que el área de verificación del impacto supera las 10 ha, y considerar las distancias de impactos conductuales y fisiológicos en los escenarios más desfavorables, es decir, aplicar los umbrales conductuales y fisiológicos más restrictivos reportados a la fecha para estas especies.

Protocolo de avistamiento, espera y rescate de fauna marina

La detección visual de tortugas en el agua requiere extensa experiencia y una distancia prudente de avistamiento (no más allá de 150 metros con buenas condiciones oceanográficas y climáticas) (Parente et al. 2006). Además, estos animales pueden mantenerse en periodos de más de 7 horas en reposo (Fossette et al. 2008) y permanecer gran parte del día sumergidas bajo el agua durante el comportamiento de forrajeo (Hazel et al. 2009). Si consideramos además que la zona de afectación fisiológica de *C. mydas* está por sobre los 700 metros, no existe ninguna posibilidad de que el protocolo planteado por el Titular sea útil o eficaz.

De cualquier forma, se solicita al Titular:

- **Representar gráficamente y describir el área de implementación del protocolo, entregando las coberturas digitales (kmz y shp).**
- **Identificar las áreas de afectación fisiológica de cetáceos, chungungo y Pingüino de Humboldt.**
- **En el procedimiento del protocolo bien se mencionan a los Pinnípedos (Otáridos), por lo que deben integrarse en el objetivo del "avistamiento" y delimitarse el área de afectación fisiológica.**
- **Describir justificadamente cómo se evitará el ingreso de las especies y grupos objetivos dentro del área de afectación fisiológica.**
- **Se debe entregar el perfil profesional de "los vigías". Se estima que "Los vigías" debieran tener a lo menos 5 años de experiencia profesional desde su titulación,**

y con a lo menos 3 años de experiencia en avistamientos de mamíferos y reptiles marinos.

- **Describir detalladamente cómo se efectuarán "de forma complementaria" los avistamientos desde el mar. Es de especial interés, pero no el único, conocer los recursos que se destinarán para dicha labor, en cuanto a recursos humanos (número de observadores, jornada laboral, otros) y técnicos (tipo y número de embarcaciones, instrumentos de avistamiento, otros). Lo anterior, con el fin de verificar su eficiencia respecto a los alcances del protocolo. Se solicita indicar gráficamente mediante la presentación de las coberturas digitales (kmz y shp) el área (sector) que considera los "avistamientos desde el mar".**
- **Procedimiento. "Si por alguna eventualidad ingresara algún individuo de especies de Cetáceos, Pinnípedos, Mustélidos, Pingüinos, Otáridos y Tortugas a las áreas de afección fisiológica por ruido de las especies, se procederá, desde la embarcación a dirigir y conducir las especies fuera de esta área, zonas no afectas a fuentes de ruido". Se debe describir detalladamente como el Titular pretende dirigir y conducir a Cetáceos, Pinnípedos, Mustélidos, Pingüinos, Otáridos y Tortugas fuera de las distintas áreas de afectación fisiológica. Es de extrema importancia que el Titular describa y justifique la eficacia de la medida.**
    - **Analizar y justificar las acciones en caso de que exista registros de dos o más avistamientos (registros múltiples) de las especies objetivo del protocolo.**
    - **Describir cómo se establecerá que el mismo individuo de Pinnípedo, Mustélido, Pingüino, Otárido y/o Tortuga, "permanece expuesto por un tiempo prolongado a las fuentes de ruido dentro de las áreas de influencia de ruido". Esto en el contexto de dar aviso a SERNAPESCA para proceder al rescate y recuperación.**

Impacto no evaluado: "Pérdida de hábitat de *C. mydas* (En peligro)".

Magnitud: la superación del umbral de referencia afecta un área de 31,21 ha, de las cuales 22,95 ha corresponden a *Zostera chiliensis* y 16,26 ha a *Macrocystis pyrifera.* Esto implica qu*e* la pérdida de hábitat de la especie objetivo será mayor a diez (10) ha, por tanto, el cambio de la condición basal será significativo. Además, se superan los umbrales de referencia utilizados por el Titular. Considerando esto, junto con los antecedentes ecológicos del área de estudio entregados previamente, se establece que la magnitud del impacto es Alta (3).

Importancia: *Chelonia mydas* está clasificada tanto por la UICN como por el estado chileno en categoría de Amenaza, específicamente En Peligro. Además, Bahía Chasco constituye el área de agregación más austral de la especie en todo el Pacífico Oriental. Lo anterior, sumado a todos los antecedentes entregados al inicio indican que el impacto posee una importancia Alta (3).

Reversibilidad: Si bien la superación del umbral puede tener un carácter temporal, no existen antecedentes que permitan indicar si la especie volverá a utilizar este hábitat. De hecho, en las áreas de agregación que desaparecieron entre Arica y Antofagasta hoy en día sólo se observan ejemplares de forma esporádica y lejos de la costa. Según los antecedentes entregados al inicio y considerando que la probabilidad de desaparición de esta agregación es alta, se considera el impacto como Irreversible (1).

Duración: Se desconoce la duración del impacto "pérdida de hábitat", sin embargo, de forma precautoria y basado en la evidencia científica presentada al inicio, se considera un impacto de Largo plazo (3).

Jerarquización del impacto. Según el polinomio propuesto por el Titular el impacto posee un valor de -13, siendo con ello un impacto significativo.

Otras observaciones:

En la consulta ciudadana anterior se presentó lo siguiente: "*es importante destacar que, desde un tiempo a la fecha, la zona de bahía chascos es un punto importante y estratégico para la liberación de tortugas marinas provenientes de los diferentes CEREFAS a nivel nacional, donde especies como tortuga verde (Chelonia mydas) y tortuga Olivácea (Lepidochelys olivacea) son las principales especies liberadas en este lugar después de cumplir su rehabilitación. Al ser especies en categorías de conservación, ¿Cómo se solapará este tipo de actividad con el funcionamiento del puerto?*" La pregunta no fue respondida, sólo se presentaron los resultados de SEARCH indicando que las tortugas monitoreadas por este equipo prefieren Playa La Hedionda como hábitat. Sin embargo, lo anterior no implica que las tortugas liberadas en este lugar sigan el mismo patrón, más aún cuando se trate de una especie distinta a la monitoreada por SEARCH. Se solicita al Titular una respuesta clara y basada en evidencia al respecto.

En la consulta ciudadana anterior se presentó lo siguiente: "*La presencia de tortugas en el área no es una medida directa de la salud poblacional ni el estatus de esta agregación. Se ha encontrado que en Bahía Chascos los niveles de metales pesados en la sangre de tortugas verdes son los más altos reportados en ésta y otras especies de tortugas marinas en el mundo, lo cual puede deberse a las concentraciones naturales de estos elementos asociado a los sistemas de surgencia aledaños, junto con las elevadas concentraciones de metales pesados de origen antrópico (Álvarez-Varas et al. 2017). Es fundamental que se evalúe este tipo de riesgo asociado a contaminantes generados por el proyecto, ya sea metales pesados, componentes orgánicos (POPs), entre otros*". Si bien el titular evaluó el tipo de riesgos asociados a contaminantes generados por el proyecto, solo se consideró para *Zostera chilensis* y para *Lessonia berteroana*, no se incluyó *Macrocystis pyrifera*. Se solicita al Titular incluir *Macrocystis,* por ser uno de los tres ítems alimenticios principales de tortuga verde en el área (Contardo et al., 2016).

Se solicita al Titular realizar estudios ecológicos de las praderas de *Zostera chilensis* en una fecha de mayor abundancia (primavera), para obtener parámetros realistas en las diferentes épocas del año.

¿La remoción en masa asociado al proyecto puede generar un proceso de eutrofización o afloramientos algales masivos? Se solicita al Titular responder la consulta basándose en evidencia científica.

En relación con el Anexo 10-2 "Plan de Contingencia para el control de derrames de hidrocarburos, y otras sustancias nocivas" presentado en la Adenda 1 de la evaluación ambiental del Proyecto, específicamente en el acápite 1.4.1.2., se solicita al Titular incluir material actualizado (se presenta un documento de 1995), tal como el Plan Nacional de Respuesta Ante Derrames de Hidrocarburos u otras sustancias nocivas en el medio ambiente acuático (2020), o la R.E. N°3264.

Se menciona que "*en los reportes históricos y recientes de estudios de abundancia y distribución de las tortugas marinas de Chascos, así como los análisis realizados con los datos disponibles en la literatura, más los generados por el estudio de SEARCH Ltda. dieron cuenta de un reducido número de tortugas marinas en el lugar. De modo que lo que entendemos como población o agrupación o congregación de tortugas en Bahía Chascos indicó valores entre 2 y 5 ejemplares*

***presentes en el lugar*". Basado en los antecedentes presentados al inicio de este documento, existe evidencia científica que demuestra que esta agregación al menos está conformada por 23 individuos diferentes, lo cual posiblemente corresponde a un tamaño subestimado considerando la dificultad de captura en el área comparada a otros sitios. La afirmación que realiza el titular al respecto es totalmente errónea e irresponsable, basada en muestreos esporádicos de pocos días de duración que además no incluyen todas las estaciones del año. La ONG Qarapara lleva más de 10 años estudiando este lugar, ha generado decenas de artículos/productos de investigación y divulgación científica y ha entregado numerosos informes a SERNAPESCA con los resultados de cada campaña (3-4 campañas por año) que son de carácter público. Toda esta información está disponible y es completamente accesible, por lo que se solicita al titular actualizar lo señalado con base científica y de forma responsable. Junto con esto, se solicita que el Titular efectúe campañas de monitoreo de al menos 10 días de duración, en cada época de año y por al menos dos años consecutivos, donde se realice una evaluación de salud de la agregación por un médico veterinario que tenga al menos 5 años de experiencia certificada trabajando con estas especies (considerando que son especies amenazadas). Basado en esta información actualizada, se solicita al Titular reevaluar los impactos que el proyecto generará en las tortugas y su hábitat en Bahía Chascos.**

En la consulta ciudadana anterior, no se proporcionó una respuesta satisfactoria a la observación planteada: "*En el anexo, se comenta sobre la distribución de pasto marino y algas realizado por SEARCH Ltda. ¿Dónde se encuentran esos resultados para hacer afirmaciones con respecto al uso de hábitat de las tortugas marinas en relación con la flora marina?*". Aunque se presenta información sobre la cobertura del pasto marino, no se establece un vínculo claro con el uso del hábitat por parte de las tortugas marinas. Por lo tanto, se solicita al titular que profundice en su respuesta, abordando el rol ecológico de las algas y el pasto marino en el hábitat de las tortugas marinas.

En la respuesta 14.54, el Titular hace mención a *Chelonia mydas*, señalando que "*Aunque deambulen por las costas o exploren períodos prolongados en una misma localidad, tarde o temprano seguirán su ciclo*". Esta aseveración carece totalmente de sentido lógico si se conoce el ciclo biológico de las tortugas marinas. Tal como se mencionó en los antecedentes (al inicio de este documento), las áreas de alimentación constituyen hábitats clave para estas especies, en donde pasan gran parte de su vida. Se estima que las tortugas pasan el 99% de sus vidas en áreas de alimentación (Musick & Limpus, 1997) y numerosos estudios muestran que C. mydas es extremadamente fiel a estas áreas (Álvarez-Varas et al. 2017, 2022; Álvarez-Varas 2024, *en preparación*). En Bahía Chascos, tal como mencioné en los antecedentes, tenemos registro de individuos durante 10 años consecutivos en el área, por lo que referirse a que las tortugas deambulan por esta localidad es completamente contradictorio a la evidencia. Bahía Chascos alberga una agregación de tortugas verdes que provienen de diferentes puntos del Océano Pacífico y permanecen en el área por años. Sin duda, es probable que las tortugas efectúen desplazamientos de corta distancia/duración como ocurre se indica en otros estudios, sin embargo, las altas tasas de recaptura y largos periodos de residencia que hemos detectado en Bahía Chascos confirman que estos ejemplares regresan a la bahía en busca de refugio y alimento seguro (Álvarez-Varas et al. 2017, 2022). Se solicita al Titular una respuesta basada en evidencia científica generada en el área de estudio en específico.

Considerando el análisis de detección fotográfica descrito en el informe, donde se establece que "*se analizó la capacidad de detección fotográfica sobre el mar, considerando que ejemplares de tortugas buceando a 2 - 3 metros de profundidad son perfectamente detectables programando los recorridos en condiciones de mar aceptables*", se sugiere al Titular emplear drones para complementar la detección de tortugas en el mar. Se argumenta que esta metodología es más

completa que la detección fotográfica sobre el mar, como han demostrado investigaciones previas (Mandujano et al., 2017; Schofield et al., 2019).

El Titular menciona el compromiso ambiental voluntario CAV-09 "Estudio de tortugas" que establece como objetivo "*mantener el hábitat de distribución de las tortugas*", sin embargo, lo que se describe es un monitoreo no invasivo de tortugas. Se solicita nuevamente especificar y clarificar la descripción de este compromiso, considerando el comportamiento natural de la especie en las diferentes épocas del año.

El proyecto propone un enfoque de monitoreo no invasivo que incluye censos costeros y aéreos de tortugas marinas desde embarcaciones. Sin embargo, no se aborda la solicitud de ajustar el uso exclusivo de drones y la evaluación del estado de salud de las tortugas marinas. Se solicita al Titular realizar estas evaluaciones utilizando metodologías ajustadas a las condiciones locales y a esta agregación. Dichas campañas deben ser desarrolladas por científicos y médicos veterinarios con experiencia certificada en el manejo de esta especie. Además, se sugiere que los censos se realicen de acuerdo a las dinámicas de alimentación y descanso de las tortugas en las diferentes estaciones del año y se consideren períodos de observación de al menos 8 horas al día para poder obtener datos realistas de esta agregación[69].

[6969] Álvarez-Varas, Rocío, Contardo, Juan, Heidemeyer, Maike, Forero-Rozo, Lina, Brito, Beatriz, Cortés, Valentina, Brain, María José, Pereira, Sofía, & Vianna, Juliana A. (2017). Ecology, health and genetic characterization of the southernmost green turtle (Chelonia mydas) aggregation in the Eastern Pacific: implications for local conservation strategies. Latin american journal of aquatic research, 45(3), 540-554. https://dx.doi.org/10.3856/vol45-issue3-fulltext-4

Álvarez-Varas, R., Rojas-Hernández, N., Heidemeyer, M., Riginos, C., Benítez, H. A., Araya-Donoso, R., Reséndiz, E., Lara-Uc, M., Godoy, D. A., Muñoz-Pérez, J. P., Alarcón-Ruales, D. E., Alfaro-Shigueto, J., Ortiz-Alvarez, C., Mangel, J. C., Vianna, J. A., & Véliz, D. (2021). Green, yellow or black? Genetic differentiation and adaptation signatures in a highly migratory marine turtle. Proceedings. Biological sciences, 288(1954), 20210754. https://doi.org/10.1098/rspb.2021.0754

Álvarez-Varas, R., Medrano, C., Benítez, H. A., Guerrero, F., León Miranda, F., Vianna, J. A., González, C., & Véliz, D. (2022). Genetics, Morphometrics and Health Characterization of Green Turtle Foraging Grounds in Mainland and Insular Chile. Animals, 12(12), 1473. https://doi.org/10.3390/ani12121473

Álvarez-Varas, R., Ayala, E., Lagos, R., Peña-Galindo, I., Palma-Rojas, V., Hereveri, N., Campos, N., Chiang, G., & Gaymer, C. F. (2024). Population structure, health status and blood mercury loads of Rapa Nui (Easter Island) green turtle foraging aggregation in the southeastern Pacific region. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology (submitted).*

Broderick, A.C., Coyne, M.S., Fuller, W.J., Glen, F. & B.J. Godley. (2007). Fidelity and overwintering of sea turtles. Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences, 274(1617), 1533-1539.

Buchan, S. J., Hucke-Gaete, R., Stafford, K. M., & Clark, C. W. (2018). Occasional acoustic presence of Antarctic blue whales on a feeding ground in southern Chile. Vol. 34 (1).

Contardo, J., Jáuregui, M., Heidemeyer, M., Álvarez-Varas, R. & Klarian, S. (2016). First approach of black turtle (Chelonia mydas) trophic ecology in Bahía Salado, Northern Chile, using stable isotope analysis. 35th Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation, Lima, Perú.

Fossette, S., Kelle, L., Girondot, M., Goverse, E., Hilterman, M. L., Verhage, B., de Thoisy, B., & Georges, J.-Y. (2008). The world's largest leatherback rookeries: A review of conservation-oriented research in French Guiana/Suriname and

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado véase respuesta 303 del presente documento que corresponde al Observante N° 403, en relación con el Anexo 13.10 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas actualizadas al *documento "OBSERVACIONES_COPIAPORT_RAV_VP_FIN.DOCX"* (Observaciones Ciudadanas).

En relación con la evaluación de los efectos por emisiones de ruido submarino en la especie Chelonia mydas originados por la implementación del Proyecto, los resultados son presentados en el Estudio de Ruido Submarino presentado en el Anexo 7.2 del Adenda Excepcional.

Por su parte, lo referente al Protocolo de avistamiento, es importante destacar que el Titular ha incorporado como Compromiso Ambiental Voluntario la elaboración e implementación del "Protocolo de avistamiento, espera y de rescate de fauna marina", descrito como CAV22 en el Anexo 12.1 del Adenda Excepcional. Dado lo anterior, se aclara, que las observaciones indicadas por el observante son consideradas, y su desarrollo y contenido son parte de las materias que quedarán

---

Gabon. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 356(1–2), 69–82. https://doi.org/10.1016/j.jembe.2007.12.024

Hazel, J., Lawler, I. R., & Hamann, M. (2009). Diving at the shallow end: Green turtle behaviour in near-shore foraging habitat. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 371(1), 84–92. https://doi.org/10.1016/j.jembe.2009.01.007

Mandujano, S., Mulero-Pázmany, M. and Rísquez-Valdepeña, A. (2017). Drones: una nueva tecnología para el estudio y monitoreo de fauna y hábitats. Agroproductividad, 10(10), 79-84.

Musick, J. A., and C. J. Limpus. (1997). Habitat utilization and migration in juvenile sea turtles. Pages 137- 164 in P. L. Lutz and J. A. Musick, editors. The biology of sea turtles. CRC Press, Boca Raton, Florida, USA.

Nelms, S.E., Piniak, W.E., Weir, C.R., & Godley, B.J. (2016). Seismic surveys and marine turtles: An underestimated global threat? Biological Conservation, 193, 49-65.

Parente, C. L., Lontra, J. D., & Araújo, M. E. (2006). Occurrence of sea turtles during seismic surveys in Northeastern Brazil. Biota Neotropica, 6(1). https://doi.org/10.1590/S1676-06032006000100004

Schofield, G., Hobson V.J, Fossette, S., Lilley, M., Katselidis, K. & G. Hays (2010) Fidelity to foraging sites, consistency of migration routes and hábitat modulation of home range by sea turtles. Diversity and Distributions 16, 840-853.

Schofield, G., Esteban, N., Katselidis, K. A., & Hays, G. C. (2019). Drones for research on sea turtles and other marine vertebrates–A review. Biological Conservation, 238, 108214.

establecidas en dicho Protocolo, toda vez que éstas se encuentren dentro de los alcances definidos por el titular.

319. Observante 418: Antonia María Taulis Taulis

Observación: Buenas tardes, adjunto mis observaciones sobre el proyecto Copiaport-e

Anexo: CHIAMB_OBSERVACIONES__COPIAPORT_E.docx.docx.pdf

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado véase respuesta 161 del presente documento que corresponde a Observante N° 261 Liliana Plaza Cancino, en relación con el l Anexo 13.3 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas actualizadas a los documentos *"3_EIA_COPIAPOTR_E__OBSERVACIONES_PAC"*, "EIA_COPIAPOTR_E__OBSERVACIONES_PAC_III._Ver_0.pdf" y "CHIAMB_OBSERVACIONES__COPIAPORT_E.DOCX".

320. Observante: Melissa Verónica Martínez Méndez 10 (Observante 419)

Observación:

***Chelonia mydas* es una especie altamente móvil que utiliza áreas de alimentación geográficamente distantes de las áreas reproductivas; ambos hábitats claves en su ciclo de vida. En las áreas de alimentación, estos animales pueden permanecer durante décadas, mostrando un altísimo grado de fidelidad (Musick & Limpus, 1997; Schofield et al., 2010; Broderick et al. 2007). Particularmente en Chile, los estudios que hemos desarrollado en esta especie, muestran que los individuos son fieles a las áreas costeras de forrajeo durante varios años (Álvarez-Varas et al. 2017, 2024 *en revisión en Archives of Environmental Contamination and Toxicology*). En el caso específico de Bahía Chascos, existen individuos que han sido capturados y monitoreados por nuestro equipo durante 10 años consecutivos en diferentes épocas del año (2013-2023), confirmando la relevancia de esta zona como hábitat clave para esta especie en peligro de extinción (Álvarez-Varas et al. 2017, 2022; Álvarez-Varas 2024, *en preparación*).**

Hasta hace pocos años, existían al menos 6 áreas de agregación de *C. mydas* en la costa de Chile continental localizadas entre las regiones de Arica y Atacama (Álvarez-Varas et al. 2022). Desafortunadamente, amenazas antrópicas que no han sido claramente definidas (pesca incidental, captura directa, ataque por parte de lobos cebados, etc.), han llevado a la desaparición de estas agregaciones costeras. Hoy en día, sólo se registran algunos avistamientos esporádicos mar adentro en algunos sectores de Arica, Iquique y Antofagasta (Álvarez-Varas et al. 2022). En consecuencia, Bahía Chascos corresponde al único sitio de agregación natural de *Chelonia mydas* que existe hoy en Chile; todo el resto desapareció por causas humanas que desafortunadamente no fueron estudiadas en detalle. Cabe destacar que Bahía Chascos además corresponde a la agregación más austral de la especie en todo el Pacífico Oriental.

Estudios científicos realizados en Bahía Chascos utilizando isótopos estables, muestran que la dieta de *C. mydas* está compuesta principalmente por tres ítems alimentarios: pasto marino *Zostera chilensis*, alga parda *Macrocystis pyrifera* y algas verdes *Ulva sp.* (Contardo et al. 2016). Esto indica que la permanencia y fidelidad de las tortugas a este sitio probablemente se deba a la disponibilidad de alimento, sumado a la ausencia de amenazas antrópicas y otras características climáticas y oceanográficas particulares del área, que requieren mayor investigación.

Aun cuando Bahía Chascos pareciera refugiar un pequeño número de tortugas verdes, a la fecha se han marcado 23 individuos diferentes, los cuales han sido monitoreados en términos de ecología (dieta, genética, contaminantes) y salud. Dado que la capturas de tortugas en este lugar resultan extremadamente difíciles por las condiciones locales (especialmente mala visibilidad por materia orgánica en suspensión), no cabe duda que este corresponde a un tamaño subestimado de la agregación, que además comprende individuos que provienen de diferentes puntos del Océano Pacífico.

Estudios genéticos realizados en Bahía Chascos, muestran que esta agregación tiene su origen natal principalmente en Galápagos, aunque también hay tortugas que provienen de áreas reproductivas mexicanas (Álvarez-Varas et al. 2017, 2021, 2022). Esto indica que los individuos que se alimentan y permanecen en Bahía Chascos, nacen y regresarán eventualmente a reproducirse a estos lugares, realizando extensas migraciones que son parte de su ciclo vital. Galápagos, corresponde al área de reproducción más importante de la especie en la región del Pacífico Oriental, por lo que la falta de protección de la agregación de Chascos podría tener profundas implicancias en la estabilidad de las poblaciones de Galápagos.

Estudios de metales pesados en sangre de tortugas verdes de Bahía Chascos, muestran que aunque el área específica carece de importantes amenazas antrópicas, las tortugas que habitan en la bahía posee los más altos niveles de cobre y plomo reportados para la especie a nivel global (hasta 20 veces más altos que en otros lugares del mundo). Aunque se desconoce el origen de los contaminantes, los metales pueden estar asociados a fuentes naturales y/o antrópicas, y sus impactos en las tortugas marinas pueden incluir alteraciones inmunológicas, reproductivas, hepáticas y renales, entre otras (Álvarez-Varas et al. 2017, 2024 *en revisión Archives of Environmental Contamination and Toxicology*). Lo anterior, indica que esta agregación ya se encuentra "naturalmente" expuesta a esta amenaza puntual, lo que incrementa su vulnerabilidad a otras amenazas como pérdida/fragmentación de hábitats, polución con contaminantes orgánicos, filtraciones/derrames de petróleo, modificaciones de temperatura y salinidad, presencia de enfermedades, etc.

Cabe destacar que Chile ha suscrito diversos acuerdos internacionales relacionados con la protección de su biodiversidad. Puntualmente para el caso de las tortugas marinas, se incluyen Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) y La Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas (CIT). *En este último, nuestro país se compromete a tomar acciones en favor de estas especies, a través de la implementación de medidas concertadas, la coordinación de acciones multilaterales de conservación y protección, y de velar por la implementación de una agenda regional que conduzca a la recuperación de estas especies, es decir, proteger los hábitats y poblaciones de tortugas marinas en aguas territoriales*.

Conforme a la evidencia científica producida en un periodo de más de 10 años de estudio, es evidente que Bahía Chascos constituye un hábitat crucial para *Chelonia mydas,* no sólo en Chile

si no que a nivel regional, y que nuestro país debe responsabilizarse en relación a la protección de sus hábitats y sus poblaciones.

En base a lo anterior, se solicita al Titular considerar los siguientes puntos:

Anexo 6.3 Estudio de ruido submarino

- **Dado que las tortugas se desplazan por toda la Bahía Chascos (resultados del estudio de teledetección) y sus fuentes de alimento se distribuyen en toda el área, se solicita delimitar claramente el hábitat de relevancia para esta especie En peligro (*Chelonia mydas*) a través de un mapa georeferenciado (en formato kmz y shp) que incluya la distribución de las tortugas y al menos las tres principales fuentes de alimentación: pasto marino *Zostera chilensis*, alga parda *Macrocystis pyrifera* y algas verdes *Ulva sp.***
- **A su vez, se solicita al Titular presentar un modelo refinado que permita evaluar con precisión las curvas de ruido y su impacto asociado en el hábitat de relevancia para *Chelonia mydas,* especialmente considerando que los daños fisiológicos asociados al ruido pueden tener larga duración en estas especies (Buchan et al. 2018).**
- **Estudios científicos muestran que las perturbaciones acústicas pueden provocar la exclusión de tortugas de sus hábitats clave, alterar la termorregulación, el balance energético, la búsqueda de alimento, la velocidad de nado, la profundidad y duración de las inmersiones y restringir el acceso a la superficie para respirar (Nelms et al. 2016). Por lo tanto, existe evidencia objetiva de que el impacto del ruido que se generará en la agregación de tortugas al menos durante dos años, será de carácter (-) significativo.**
- **Por tanto, se solicita al Titular reevaluar el impacto sobre el comportamiento de las tortugas de Bahía Chascos, considerando que el área de verificación del impacto supera las 10 ha, y considerar las distancias de impactos conductuales y fisiológicos en los escenarios más desfavorables, es decir, aplicar los umbrales conductuales y fisiológicos más restrictivos reportados a la fecha para estas especies.**

Protocolo de avistamiento, espera y rescate de fauna marina

- **La detección visual de tortugas en el agua requiere extensa experiencia y una distancia prudente de avistamiento (no más allá de 150 metros con buenas condiciones oceanográficas y climáticas) (Parente et al. 2006). Además, estos animales pueden mantenerse en periodos de más de 7 horas en reposo (Fossette et al. 2008) y permanecer gran parte del día sumergidas bajo el agua durante el comportamiento de forrajeo (Hazel et al. 2009). Si consideramos además que la zona de afectación fisiológica de *C. mydas* está por sobre los 700 metros, no existe ninguna posibilidad de que el protocolo planteado por el Titular sea útil o eficaz.**
- **De cualquier forma, se solicita al Titular:**
- **Representar gráficamente y describir el área de implementación del protocolo, entregando las coberturas digitales (kmz y shp).**
- **Identificar las áreas de afectación fisiológica de cetáceos, chungungo y Pingüino de Humboldt.**
- **En el procedimiento del protocolo bien se mencionan a los Pinnípedos (Otáridos), por lo que deben integrarse en el objetivo del "avistamiento" y delimitarse el área de afectación fisiológica.**
- **Describir justificadamente cómo se evitará el ingreso de las especies y grupos objetivos dentro del área de afectación fisiológica.**

- **Se debe entregar el perfil profesional de "los vigías". Se estima que "Los vigías" debieran tener a lo menos 5 años de experiencia profesional desde su titulación, y con a lo menos 3 años de experiencia en avistamientos de mamíferos y reptiles marinos.**
- **Describir detalladamente cómo se efectuarán "*de forma complementaria*" los avistamientos desde el mar. Es de especial interés, pero no el único, conocer los recursos que se destinarán para dicha labor, en cuanto a recursos humanos (número de observadores, jornada laboral, otros) y técnicos (tipo y número de embarcaciones, instrumentos de avistamiento, otros). Lo anterior, con el fin de verificar su eficiencia respecto a los alcances del protocolo. Se solicita indicar gráficamente mediante la presentación de las coberturas digitales (kmz y shp) el área (sector) que considera los "avistamientos desde el mar".**
- **Procedimiento. "*Si por alguna eventualidad ingresara algún individuo de especies de Cetáceos, Pinnípedos, Mustélidos, Pingüinos, Otáridos y Tortugas a las áreas de afección fisiológica por ruido de las especies, se procederá, desde la embarcación a dirigir y conducir las especies fuera de esta área, zonas no afectas a fuentes de ruido*". Se debe describir detalladamente como el Titular pretende dirigir y conducir a Cetáceos, Pinnípedos, Mustélidos, Pingüinos, Otáridos y Tortugas fuera de las distintas áreas de afectación fisiológica. Es de extrema importancia que el Titular describa y justifique la eficacia de la medida.**
- **Analizar y justificar las acciones en caso de que exista registros de dos o más avistamientos (registros múltiples) de las especies objetivo del protocolo.**
- **Describir cómo se establecerá que el mismo individuo de *Pinnípedo, Mustélido, Pingüino, Otárido y/o Tortuga, "permanece expuesto por un tiempo prolongado a las fuentes de ruido dentro de las áreas de influencia de ruido*". Esto en el contexto de dar aviso a SERNAPESCA para proceder al rescate y recuperación.**

Impacto no evaluado: "Pérdida de hábitat de *C. mydas* (En peligro)".

Magnitud: la superación del umbral de referencia afecta un área de 31,21 ha, de las cuales 22,95 ha corresponden a *Zostera chiliensis* y 16,26 ha a *Macrocystis pyrifera.* Esto implica qu*e* la pérdida de hábitat de la especie objetivo será mayor a diez (10) ha, por tanto, el cambio de la condición basal será significativo. Además, se superan los umbrales de referencia utilizados por el Titular. Considerando esto, junto con los antecedentes ecológicos del área de estudio entregados previamente, se establece que la magnitud del impacto es Alta (3).
Importancia: *Chelonia mydas* está clasificada tanto por la UICN como por el estado chileno en categoría de Amenaza, específicamente En Peligro. Además, Bahía Chasco constituye el área de agregación más austral de la especie en todo el Pacífico Oriental. Lo anterior, sumado a todos los antecedentes entregados al inicio indican que el impacto posee una importancia Alta (3).

Reversibilidad: Si bien la superación del umbral puede tener un carácter temporal, no existen antecedentes que permitan indicar si la especie volverá a utilizar este hábitat. De hecho, en las áreas de agregación que desaparecieron entre Arica y Antofagasta hoy en día sólo se observan ejemplares de forma esporádica y lejos de la costa. Según los antecedentes entregados al inicio y considerando que la probabilidad de desaparición de esta agregación es alta, se considera el impacto como Irreversible (1).

Duración: Se desconoce la duración del impacto "pérdida de hábitat", sin embargo, de forma precautoria y basado en la evidencia científica presentada al inicio, se considera un impacto de Largo plazo (3).

Jerarquización del impacto. Según el polinomio propuesto por el Titular el impacto posee un valor de -13, siendo con ello un impacto significativo.

Otras observaciones:

En la consulta ciudadana anterior se presentó lo siguiente: "*es importante destacar que, desde un tiempo a la fecha, la zona de bahía chascos es un punto importante y estratégico para la liberación de tortugas marinas provenientes de los diferentes CEREFAS a nivel nacional, donde especies como tortuga verde (Chelonia mydas) y tortuga Olivácea (Lepidochelys olivacea) son las principales especies liberadas en este lugar después de cumplir su rehabilitación. Al ser especies en categorías de conservación, ¿Cómo se solapará este tipo de actividad con el funcionamiento del puerto?*" La pregunta no fue respondida, sólo se presentaron los resultados de SEARCH indicando que las tortugas monitoreadas por este equipo prefieren Playa La Hedionda como hábitat. Sin embargo, lo anterior no implica que las tortugas liberadas en este lugar sigan el mismo patrón, más aún cuando se trate de una especie distinta a la monitoreada por SEARCH. Se solicita al Titular una respuesta clara y basada en evidencia al respecto.

En la consulta ciudadana anterior se presentó lo siguiente: "*La presencia de tortugas en el área no es una medida directa de la salud poblacional ni el estatus de esta agregación. Se ha encontrado que en Bahía Chascos los niveles de metales pesados en la sangre de tortugas verdes son los más altos reportados en ésta y otras especies de tortugas marinas en el mundo, lo cual puede deberse a las concentraciones naturales de estos elementos asociado a los sistemas de surgencia aledaños, junto con las elevadas concentraciones de metales pesados de origen antrópico (Álvarez-Varas et al. 2017). Es fundamental que se evalúe este tipo de riesgo asociado a contaminantes generados por el proyecto, ya sea metales pesados, componentes orgánicos (POPs), entre otros*". Si bien el titular evaluó el tipo de riesgos asociados a contaminantes generados por el proyecto, solo se consideró para *Zostera chilensis* y para *Lessonia berteroana*, no se incluyó *Macrocystis pyrifera*. Se solicita al Titular incluir *Macrocystis,* por ser uno de los tres ítems alimenticios principales de tortuga verde en el área (Contardo et al., 2016).

Se solicita al titular realizar estudios ecológicos de las praderas de *Zostera chilensis* en una fecha de mayor abundancia (primavera), para obtener parámetros realistas en las diferentes épocas del año.

¿La remoción en masa asociado al proyecto puede generar un proceso de eutrofización o afloramientos algales masivos? Se solicita al Titular responder la consulta basándose en evidencia científica.

En relación con el Anexo 10-2 "Plan de Contingencia para el control de derrames de hidrocarburos, y otras sustancias nocivas" presentado en la Adenda 1 de la evaluación ambiental del Proyecto, específicamente en el acápite 1.4.1.2., se solicita al Titular incluir material actualizado (se presenta un documento de 1995), tal como el Plan Nacional de Respuesta Ante Derrames de Hidrocarburos u otras sustancias nocivas en el medio ambiente acuático (2020), o la R.E. N°3264.

Se menciona que "*en los reportes históricos y recientes de estudios de abundancia y distribución de las tortugas marinas de Chascos, así como los análisis realizados con los datos disponibles en la literatura, más los generados por el estudio de SEARCH Ltda. dieron cuenta de un reducido número de tortugas marinas en el lugar. De modo que lo que entendemos como población o agrupación o congregación de tortugas en Bahía Chascos indicó valores entre 2 y 5 ejemplares presentes en el lugar*". Basado en los antecedentes presentados al inicio de este documento, existe

evidencia científica que demuestra que esta agregación al menos está conformada por 23 individuos diferentes, lo cual posiblemente corresponde a un tamaño subestimado considerando la dificultad de captura en el área comparada a otros sitios. La afirmación que realiza el titular al respecto es totalmente errónea e irresponsable, basada en muestreos esporádicos de pocos días de duración que además no incluyen todas las estaciones del año. La ONG Qarapara lleva más de 10 años estudiando este lugar, ha generado decenas de artículos/productos de investigación y divulgación científica y ha entregado numerosos informes a SERNAPESCA con los resultados de cada campaña (3-4 campañas por año) que son de carácter público. Toda esta información está disponible y es completamente accesible, por lo que se solicita al titular actualizar lo señalado con base científica y de forma responsable. Junto con esto, se solicita que el Titular efectúe campañas de monitoreo de al menos 10 días de duración, en cada época de año y por al menos dos años consecutivos, donde se realice una evaluación de salud de la agregación por un médico veterinario que tenga al menos 5 años de experiencia certificada trabajando con estas especies (considerando que son especies amenazadas). Basado en esta información actualizada, se solicita al Titular reevaluar los impactos que el proyecto generará en las tortugas y su hábitat en Bahía Chascos.

En la consulta ciudadana anterior, no se proporcionó una respuesta satisfactoria a la observación planteada: "*En el anexo, se comenta sobre la distribución de pasto marino y algas realizado por SEARCH Ltda. ¿Dónde se encuentran esos resultados para hacer afirmaciones con respecto al uso de hábitat de las tortugas marinas en relación con la flora marina?*". Aunque se presenta información sobre la cobertura del pasto marino, no se establece un vínculo claro con el uso del hábitat por parte de las tortugas marinas. Por lo tanto, se solicita al Titular que profundice en su respuesta, abordando el rol ecológico de las algas y el pasto marino en el hábitat de las tortugas marinas.

En la respuesta 14.54, el titular hace mención a *Chelonia mydas*, señalando que "*Aunque deambulen por las costas o exploren períodos prolongados en una misma localidad, tarde o temprano seguirán su ciclo*". Esta aseveración carece totalmente de sentido lógico si se conoce el ciclo biológico de las tortugas marinas. Tal como se mencionó en los antecedentes (al inicio de este documento), las áreas de alimentación constituyen hábitats clave para estas especies, en donde pasan gran parte de su vida. Se estima que las tortugas pasan el 99% de sus vidas en áreas de alimentación (Musick & Limpus, 1997) y numerosos estudios muestran que C. mydas es extremadamente fiel a estas áreas (Álvarez-Varas et al. 2017, 2022; Álvarez-Varas 2024, *en preparación*). En Bahía Chascos, tal como mencioné en los antecedentes, tenemos registro de individuos durante 10 años consecutivos en el área, por lo que referirse a que las tortugas deambulan por esta localidad es completamente contradictorio a la evidencia. Bahía Chascos alberga una agregación de tortugas verdes que provienen de diferentes puntos del Océano Pacífico y permanecen en el área por años. Sin duda, es probable que las tortugas efectúen desplazamientos de corta distancia/duración como ocurre se indica en otros estudios, sin embargo, las altas tasas de recaptura y largos periodos de residencia que hemos detectado en Bahía Chascos confirman que estos ejemplares regresan a la bahía en busca de refugio y alimento seguro (Álvarez-Varas et al. 2017, 2022). Se solicita al titular una respuesta basada en evidencia científica generada en el área de estudio en específico.

Considerando el análisis de detección fotográfica descrito en el informe, donde se establece que "*se analizó la capacidad de detección fotográfica sobre el mar, considerando que ejemplares de tortugas buceando a 2 - 3 metros de profundidad son perfectamente detectables programando los recorridos en condiciones de mar aceptables*", se sugiere al titular emplear drones para complementar la detección de tortugas en el mar. Se argumenta que esta metodología es más

completa que la detección fotográfica sobre el mar, como han demostrado investigaciones previas (Mandujano et al., 2017; Schofield et al., 2019).

El titular menciona el compromiso ambiental voluntario CAV-09 "Estudio de tortugas" que establece como objetivo "*mantener el hábitat de distribución de las tortugas*", sin embargo, lo que se describe es un monitoreo no invasivo de tortugas. Se solicita nuevamente especificar y clarificar la descripción de este compromiso, considerando el comportamiento natural de la especie en las diferentes épocas del año.

El proyecto propone un enfoque de monitoreo no invasivo que incluye censos costeros y aéreos de tortugas marinas desde embarcaciones. Sin embargo, no se aborda la solicitud de ajustar el uso exclusivo de drones y la evaluación del estado de salud de las tortugas marinas. Se solicita al Titular realizar estas evaluaciones utilizando metodologías ajustadas a las condiciones locales y a esta agregación. Dichas campañas deben ser desarrolladas por científicos y médicos veterinarios con experiencia certificada en el manejo de esta especie. Además, se sugiere que los censos se realicen de acuerdo a las dinámicas de alimentación y descanso de las tortugas en las diferentes estaciones del año y se consideren períodos de observación de al menos 8 horas al día para poder obtener datos realistas de esta agregación.

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado véase respuesta al Observante N° 403, correspondiente al Anexo 13.10 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas actualizadas al *documento "OBSERVACIONES_COPIAPORT_RAV_VP_FIN.DOCX"* (Observaciones Ciudadanas).

321. Observante: Matías Raúl Lara Rodríguez (Observante 420)

Observación: Documento - 2024/02/09/6cfb-6926-4bcf-8e50-82c7a909eb52 (sea.gob.cl)

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado véase respuesta 303 del presente documento que corresponde al Observante N° 403, en relación con el Anexo 13.10 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas actualizadas al *documento "OBSERVACIONES_COPIAPORT_RAV_VP_FIN.DOCX"* (Observaciones Ciudadanas).

322. Observante: Patricia De Las Mercedes Espinoza Droguett 1 (Observante 421)

Observación: Documento - 2024/02/09/9e41-9462-4575-b9ee-d106d4b1db2a (sea.gob.cl)

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado véase respuesta 303 del presente documento que corresponde al Observante N° 403, correspondiente al Anexo 13.10 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas actualizadas al *documento "OBSERVACIONES_COPIAPORT_RAV_VP_FIN.DOCX"* (Observaciones Ciudadanas).

323. Observante: Melissa Verónica Martínez Méndez 2 (Observante 422)

Observación:

Anexo 17-1 Compromisos Ambientales Voluntarios

10.5.4. Ecosistemas Marinos

CAV-04: Monitoreo de mamíferos marinos.

Cuadro Nº 10.5.6. CAV-04 Monitoreo Mamíferos Marinos

El Titular menciona "Impacto asociado IEM-01: Alteración en el nivel basal de ruido y vibraciones en el hábitat de receptores sensibles de fauna mamífera marina e ictiofauna", estableciendo como objetivo "Asegurar la presencia de mamíferos marinos durante la construcción, uso y cierre del Proyecto", sin embargo, no incluye a la ictiofauna del lugar.

En Bahía Salado, se encuentra el pez cartilaginoso *Schroederichthys chilensis*, también conocido como pintarroja, que habita en esta localidad y está estrechamente asociado a los bosques de macroalgas como la *Lessonia trabeculata* (Trujillo J, 2019). Esta especie se encuentra en abundancia en la zona y utiliza estos bosques para la deposición de sus huevos. Cabe destacar que este tiburón pintarroja está catalogado en la lista roja de la UICN como de "menor preocupación", aunque se subraya la falta de estimaciones poblacionales. Dada la sensibilidad de esta especie y la posible amenaza a su hábitat, se insta al titular a incorporar un plan de monitoreo y protección para garantizar la presencia de esta ictiofauna durante todas las fases del proyecto: construcción, uso y cierre.[70]

En Titular menciona "Cetáceos: La evaluación de los avistamientos de cetáceos se efectuarán en cada campaña comprometida. Se realizarán en hasta 4 recorridos en días diferentes para el censo y registro de cetáceos por él área del Proyecto (sector Chasco y sector Isla Cima Cuadrada), apuntando todos los individuos avistados. Adicionalmente se registrarán también los cetáceos avistados durante los trabajos de oceanografía y de toma de muestras". Se solicita al Titular indicar de manera detallada cómo se llevarán a cabo estos avistamientos, haciendo hincapié en la participación de grupos especializados en la observación de cetáceos. La colaboración con expertos en la materia garantizará la precisión en la identificación de especies, la recopilación de datos relevantes sobre comportamiento y hábitats, y la aplicación de prácticas éticas durante estas observaciones.

CAV-09: ESTUDIO DE TORTUGAS

[70] Trujillo JE, Pardo LM, Vargas-Chacoff L, Valdivia N (2019) Sharks in the forest: relationships between kelp physical-complexity attributes and egg deposition sites of the red-spotted catshark. Mar Ecol Prog Ser 610:125-135. https://doi.org/10.3354/meps12818

Cuadro Nº 10.5.11. CAV-09 Estudio de Tortugas

El Titular indica como "Objetivo: Verificar la permanencia en el sector de la comunidad de tortugas marinas en el sector de playa La Hedionda" y también incluye que: "El monitoreo será realizando en el área donde las Tortugas marinas *Chelonia mydas* se alimentan, es decir, principalmente en el sector de la playa La Hedionda". Se le solicita el Titular que el monitoreo se realice en toda la Bahía Salado, ya que las tortugas marinas no se encuentran restringidas solamente a la playa La Hedionda. Esta bahía alberga la agregación nerítica más sur de tortugas verdes en el Océano Pacífico Oriental (EPO) (Álvarez-Váras 2017).[71]

Además, el Titular incluye "Producto de la eventual afectación al hábitat de las tortugas, se hace necesario realizar un monitoreo preventivo. Fue seleccionado este tipo de muestreo por su carácter de poco o nada invasivo". Se le solicita al Titular indicar los protocolos, especialistas, número de personas, y especificar detalladamente el tipo de monitoreo "poco o nada invasivo" que empleara para llevar a cabo el monitoreo preventivo. Estos deben estar aprobados por el Grupo de Especialistas de Tortugas Marinas la UICN ya que estarán monitoreando una especie que se encuentra en "En Peligro" de acuerdo a la Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN).

El Titular indica que ": El monitoreo será realizando en el área donde las Tortugas marinas *Chelonia mydas* se alimentan, es decir, principalmente en el sector de la playa La Hedionda. En este sector existe una pradera de pasto marino *(Zostera chilensis*), la cual es utilizada como área de alimentación de las tortugas que habitan (Brito et al., 2014). Se le comenta al Titular que estudios realizados en la Bahía Salado indican que estas tortugas marinas tienen una dieta omnívora, comenzando por su presa principal: *Z. chilensis, M. pyrifera, y Ulva sp*. (Contardo J., Et al 2016) y siendo con menos preferencia algunos invertebrados como anemonas, todas estas especies se encuentran en bahía salado. Por lo tanto se le solicita al titular agregar y actualizar esa información.[72]

El Titular indica que "Se realizarán esperas de cuatro horas por jornada, en tres días diferentes. Se esperará hasta que las tortugas salgan a respirar o a observar, momento en el cual serán registrados y eventualmente fotografiados". Se le solicita al Titular indicar la cantidad de personas capacitadas para realizar este tipo de observaciones y como las desplegará en el terreno para realizar los avistamientos de manera contundente y efectiva. Junto con esto, se le solicita al titular que justifique la metodología utilizada de "4 horas por jornada en tres días diferentes".

El Titular indica "Para los muestreos desde embarcación, y con el fin de disminuir al máximo el estrés sobre los posibles individuos del sector, se apagará el motor de la embarcación, realizando la maniobra de acercamiento a remo, fondeando la embarcación una vez en el lugar".

---

[71] ALVAREZ-VARAS, Rocío et al. Ecology, health and genetic characterization of the southernmost green turtle (Chelonia mydas) aggregation in the Eastern Pacific: implications for local conservation strategies. *Lat. Am. J. Aquat. Res.* [online]. 2017, vol.45, n.3 [citado 2024-02-07], pp.540-554.

[72] Contardo, J., Jáuregui, M., Heidemeyer, M. & R. Álvarez-Váras (2016) First approach of black turtle (*Chelonia mydas*) trophic ecology in Bahía Salado, northern Chile, using stable isotope analysis. Proceedings of the Thirty-Six Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation. Lima, Perú, March 2016.

Se sugiere al Titular la adopción de métodos actuales menos invasivos, como el empleo de drones operados por individuos debidamente licenciados y capacitados en el manejo de esta tecnología, especialmente aquellos con licencia para operar drones en la presencia de fauna sensibles como las tortugas marinas. Este enfoque resulta crucial dado que la tortuga verde, en particular, es propensa a la perturbación fácilmente.

El Titular indica que "Para la fase de operación se propone que el monitoreo sea realizado durante los primeros 2 años de operación del Proyecto. Dicho monitoreo se realizará de forma semestral. Posterior a los dos (02) años de seguimiento, se evaluará con la autoridad ambiental la continuidad de la misma metodología presentada, en cuanto a parámetros, puntos de muestreo y frecuencia de monitoreo". Las tortugas marinas de Bahía Salado presentan una alta fidelidad de sitio y éstas podrían estar quedándose durante muchos años en esta localidad antes de migrar a las áreas de reproducción (Álvarez-Váras 2017). Se le solicita al Titular replantear la frecuencia del monitoreo después de los dos años de operación del proyecto y que el monitoreo se realice previo a la fase de construcción, durante la fase de construcción y al cierre del proyecto[73].

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado véase respuesta 303 del presente documento que corresponde al Observante N° 404, correspondiente al Anexo 13.11 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas actualizadas al *documento "OBSERVACIONES_COPIAPORT_RAV_VP_FIN.DOCX"* (Observaciones Ciudadanas).

324. Observante: Patricia De Las Mercedes Espinoza Droguett 2 (Observante 423)

Observación:

En el sector puerto se encuentra la iguana chilena y el corredor de Atacama, especies de baja vagilidad y vulnerables según la RCA, siendo la primera especie mencionada considerada como un grupo relicto. Estas especies tienen una baja densidad poblacional y al intervenir la zona que habitan se enfrentarían a otros individuos en busca de refugio. Por otra parte y en términos generales, en el sector puerto se encontraron 48 especies mientras que en obras lineales se identificaron 24 especies y ésto solo representa el 35.3% de las especies que potencialmente se encontrarán. Si bien el titular detalla el proceso de translocación y el éxito que tendría dicha acción según la información disponible en investigaciones de réptiles, no se tiene en cuenta el cambio de piel del animal, lo cual no tiene sentido, puesto que serán marcados con pintura para ser individualizados. Tampoco se menciona que existirá un seguimiento al tiempo de la relocalización con el fin de corroborar si realmente fue exitosa. ¿Para qué individualizarse si no se considera la recaptura directa de los individuos o un monitoreo de la población?

[73] ALVAREZ-VARAS, Rocío et al. Ecology, health and genetic characterization of the southernmost green turtle (Chelonia mydas) aggregation in the Eastern Pacific: implications for local conservation strategies. *Lat. Am. J. Aquat. Res.* [online]. 2017, vol.45, n.3 [citado 2024-02-07], pp.540-554.

En la consulta ciudadana anterior se presentó lo siguiente: "*es importante destacar que, desde un tiempo a la fecha, la zona de bahía chascos es un punto importante y estratégico para la liberación de tortugas marinas provenientes de los diferentes CEREFAS a nivel nacional, donde especies como tortuga verde (Chelonia mydas) y tortuga Olivácea (Lepidochelys olivacea) son las principales especies liberadas en este lugar después de cumplir su rehabilitación. Al ser especies en categorías de conservación, ¿Cómo se solapará este tipo de actividad con el funcionamiento del puerto?*" La pregunta no fue respondida, ya que solo se presentan los resultados de SEARCH que indican que las tortugas que ellos monitorean prefieren playa La Hedionda como hábitat, lo cual no quiere decir que las tortugas liberadas sigan el mismo patrón, más si corresponden a otra especie fuera de *Chelonia mydas*.

Se consultó sobre "*La presencia de tortugas en el área no es una medida directa de la salud poblacional ni el estatus de esta agregación. Se ha encontrado que en Bahía Chascos los niveles de metales pesados en la sangre de tortugas verdes son los más altos reportados en ésta y otras especies de tortugas marinas en el mundo, lo cual puede deberse a las concentraciones naturales de estos elementos asociado a los sistemas de surgencia aledaños, junto con las elevadas concentraciones de metales pesados de origen antrópico (Álvarez-Varas et al. 2017). Es fundamental que se evalúe este tipo de riesgo asociado a contaminantes generados por el proyecto, ya sea metales pesados, componentes orgánicos (POPs), entre otros*". Si bien el titular evaluó el tipo de riesgos asociados a contaminantes generados por el proyecto, solo se consideró para *Zostera chilensis* y para *Lessonia berteroana*, no se incluyó a *Macrocystis pyrifera*. Se solicita al titular incluir a *Macrocystis,* por ser un ítem alimenticio (Contardo et al., 2016)

Se solicita al Titular realizar los estudios ecológicos de las praderas de *Zostera chilensis* en una fecha de mayor abundancia, como en primavera, considerando la pérdida de biodiversidad y fragmentación del hábitat. Sumada a ello la situación de riesgo de remoción en masa en o adyacente al proyecto, ¿El proyecto puede verse afectado por eutrofización o afloramientos algales masivos?

Bajo la situación de riesgo de remoción en masa en o adyacente al proyecto, ¿la remoción de vegetación o algas puede incrementar este riesgo? ¿La bahía puede verse afectada por eutrofización o afloramientos algales masivos

Según el Anexo 10-2 "Plan de Contingencia para el control de derrames de hidrocarburos, y otras sustancias nocivas" presentado en la Adenda 1 de la evaluación ambiental del Proyecto, específicamente en el acápite 1.4.1.2. Convenios Internacionales Validados por Normativa Chilena Referente a Contaminación, se listan 14 decretos, donde el más actualizado corresponde al año 1995. Existen documentos actuales respecto a esta materia, como el Plan Nacional de Respuesta Ante Derrames de Hidrocarburos u otras sustancias nocivas en el medio ambiente acuático (2020), o la R.E. N°3264. Se solicita al proponente incluirlos.

En base a la revisión del D.S. 43/2012, del Ministerio del Medio Ambiente, que establece norma de emisión para la regulación de la contaminación lumínica. ¿Se establecen directrices específicas sobre la luz de las embarcaciones?

Se menciona que durante la campaña de monitoreo, desarrollada durante el mes de mayo de 2023, "individuos de los recursos *Concholepas concholepas y Fissurella latimarginata* no fueron encontrados en aquellas transectas submareales ubicadas en el borde oriental de bahía Chascos, por lo que no se logró determinar una evaluación del stock disponible en dicho sector". Sin embargo, se debiera considerar que la fecha máxima de reproducción de *Concholepas concholepas* es a fines de primavera-verano y su madurez es en febrero y marzo (Bustos y

Navarrete 2001 - Manual: el cultivo del loco *(C. concholepas*). En el caso de *Fissurella latimarginata*, tampoco se consideró el muestreo en fecha de peak reproductivo o reclutamiento (FIP 2006-54). Se solicita hacer un monitoreo en temporada de abundancia de las especies C*oncholepas concholepas* y *Fissurella latimarginata*.

Se menciona la carga total máxima diaria de sedimentos vinculada a comunidades de macroinvertebrados y peces, la cual fija la categoría para definir la calidad de agua en función de la concentración de sólidos suspendidos totales. Esto según un Plan de Implementación para la Reducción de Sólidos Suspendidos en Michigan, programa financiado por la Environmental Protection Agency (EPA) de los Estados Unidos. Sin embargo, no se consideran biocriterios para cada especie o grupo de organismo presente en el cuerpo de agua, que la misma EPA recomienda con el fin de evaluar su calidad (Watershed Academy Web, s.f.). Por lo que se solicita al titular hacer un estudio profundo de resistencia de la comunidad biológica en el área de influencia de oceanografía física, incluyendo las áreas donde se dispersa la pluma de sedimento producto del dragado, vertimiento e hinchamiento. Considerando, además, la GUÍA METODOLÓGICA PARA LA CONSIDERACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL SEIA (2023).

Las tortugas presentan fidelidad a sus sitios de alimentación, lo que también se ha visto por la ONG Qarapara a lo largo de los años, si bien no se puede definir como tamaño poblacional las tortugas pueden pasar gran parte de su vida alimentándose, llegando a ser muy fieles a sus sitios de alimentación (Musick & Limpus, 1997; Schofield et al., 2010; Broderick et al. 2007). Se solicita al titular ampliar sus estudios sobre *Chelonia mydas* considerando estudios en zonas de alimentación que presenten características similares a las de Bahía Salado. [74]

Se menciona que "*en los reportes históricos y recientes de estudios de abundancia y distribución de las tortugas marinas de Chascos, así como los análisis realizados con los datos disponibles en*

[74] Broderick, A.C., Coyne, M.S., Fuller, W.J., Glen, F. & B.J. Godley. (2007). Fidelity and overwintering of sea turtles. Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences, 274(1617), 1533-1539.

Musick, J. A., and C. J. Limpus. (1997). Habitat utilization and migration in juvenile sea turtles. Pages 137- 164 in P. L. Lutz and J. A. Musick, editors. The biology of sea turtles. CRC Press, Boca Raton, Florida, USA.

Schofield, G., Hobson V.J, Fossette, S., Lilley, M., Katselidis, K. & G. Hays (2010) Fidelity to foraging sites, consistency of migration routes and hábitat modulation of home range by sea turtles. Diversity and Distributions 16, 840-853.

Mandujano, S., Pazmany, M., & Rísquez-Valdepeña, A. (2017). Drones: Una nueva tecnología para el estudio y monitoreo de fauna y hábitats. *Agroproductividad. 2017; 10: 79–84.*, *10*(10), 79-84.

Schofield, G., Esteban, N., Katselidis, K. A., & Hays, G. C. (2019). Drones for research on sea turtles and other marine vertebrates–A review. *Biological Conservation*, *238*, 108214.

Carevic, F. S. (2016). El desierto florido: alternativas para su aprovechamiento sustentable. *Idesia (Arica)*, *34*(1), 3-6.

Ovando-Hidalgo, N., Tun-Garrido, J., Mendoza-González, G., & Parra-Tabla, V. (2020). Efecto del cambio climático en la distribución de especies clave en la vegetación de duna costera en la península de Yucatán, México. *Revista mexicana de biodiversidad*, *91*.

***la literatura, más los generados por el estudio de SEARCH Ltda. dieron cuenta de un reducido número de tortugas marinas en el lugar. De modo que lo que entendemos como población o agrupación o congregación de tortugas en Bahía Chascos indicó valores entre 2 y 5 ejemplares presentes en el lugar*". Los términos utilizados de población/agrupación/congregación no son sinónimos entre sí, por lo que las conclusiones a las que se llega en la Respuesta 14.18, no están del todo bien. Además, la información es contradictoria, puesto que solo en un terreno de Qarapara (2020) se han capturado hasta 7 individuos, independiente de que estén de paso, siguen utilizando el sitio como una zona de alimentación, lo que puede comprobarse en los informes técnicos entregados a la SUBPESCA a través del número de recapturas. Se solicita al Titular aumentar los esfuerzos de captura y aumentar los días de terreno, sobre todo considerando la movilidad de la especie.**

Anteriormente se solicitó al titular explicar cuál normativa utilizó para definir el nivel mínimo de identificación al que se debe llegar en caso de encontrar familias bioindicadoras, sin embargo, la revisión de los taxa pertenecientes a las familias Capitellidae y Cirratulidae, obtenidos en las campañas 2019-2020, se dificultó de obtener individuos completos y con caracteres taxonómicos visibles al momento de la fijación de las muestras, como la probóscide, branquias y quetas, de modo que dicha limitación obstaculizó el cumplimiento de los requisitos que pudiera aplicarse con la individualizada Resolución Externa (SUBPESCA) Nº 3411/06, y, a partir de ello, se dificultó la identificación taxonómica precisa. Se solicita al Titular realizar un muestreo nuevo, en el que se realice correctamente la revisión de las taxas para cumplir con la normativa que se incluyó en la Adenda.

En la Respuesta 14.21 se menciona que "El avistamiento de avifauna pelágica, fue efectuado mediante un transecto de navegación marítima continua, la que fue realizado el día 22 de mayo de 2023 en horario A.M., centrando su objetivo en logra avistar y caracterizar las comunidades de avifauna pelágicas presentes en todo el sector, incluyendo también las aves presentes en la Isla Cima Cuadrada, promontorios rocosos e islotes localizados en Punta Cachos y en el borde NW de bahía Chascos". Sin embargo, para establecer la importancia de un lugar en términos de avifauna, se debe considerar, al menos, realizar una campaña en época reproductiva, ya que realza la importancia de los sitios en su uso como lugar de anidación. Es por ello que, se solicita al Titular realizar campañas en época reproductiva.

Aunque existe una abundancia baja de *Zostera chilensis* en el área de intervención del Proyecto (sector terminal multipropósito), la especie sigue siendo sensible a los cambios fisicoquímicos que puedan existir en la bahía, por lo que pueden ver afectadas las zonas con grandes parches, sobre todo considerando el escenario de cambio climático que afecta directamente la biodiversidad marina. Se solicita al Titular realizar proyecciones según la GUÍA METODOLÓGICA PARA LA CONSIDERACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL SEIA (2023) y de organismos internacionales para *Zostera chilensis*.

La respuesta 14.52 presenta una contradicción en cuanto al uso del hábitat de Chelonia mydas. Por un lado, el titular indica que "*la mayor parte del tiempo, los individuos monitoreados se encuentran en Playa La Hedionda - Bahía Chascos*". Sin embargo, más adelante se menciona que hubo un ejemplar (tag 323) que realizó salidas y recorridos costeros extensos de más de 100 km hacia el Norte o hacia el Sur, lo cual es un comportamiento normal para estas especies. Además, no se proporciona una respuesta satisfactoria a la observación que plantea: "*En el anexo, se comenta sobre la distribución de pasto marino y algas realizado por SEARCH Ltda. ¿Dónde se encuentran esos resultados para hacer afirmaciones con respecto al uso de hábitat de las tortugas marinas en relación con la flora marina?*". Aunque se presenta información sobre la cobertura del pasto marino, no se establece un vínculo claro con el uso del hábitat por parte

de las tortugas marinas. Por lo tanto, se solicita al titular que profundice en su respuesta, abordando el rol ecológico de las algas y el pasto marino en el hábitat de las tortugas marinas.

En la respuesta 14.54, el titular hace mención a *Chelonia mydas*, señalando que "*Aunque deambulen por las costas o exploren períodos prolongados en una misma localidad, tarde o temprano seguirán su ciclo*". Parte de su ciclo es "deambular" por periodos largos una misma localidad, en ello consiste la búsqueda de alimento para la especie. Es esencial considerar la importancia de las zonas de alimentación, como han señalado diversos estudios (Musick & Limpus, 1997; Schofield et al., 2010; Broderick et al., 2007). Es crucial tener en cuenta que parte de las rutas de migración de las tortugas coincide con las rutas marítimas utilizadas por las naves, como se evidencia en el informe del proponente, donde se menciona que "*mientras algunos individuos (tag N°322 y 324) se mantuvieron permanentemente dentro de un área acotada, hubo un ejemplar (tag 323) que realizó salidas y recorridos costeros extensos de más de 100 km hacia el Norte o hacia el Sur*". Por lo tanto, es posible que exista un impacto potencial. En consecuencia, se solicita al titular profundizar en los estudios de playas de alimentación fuera de Chile que presenten similitudes con las características de la Bahía, además de utilizar los términos adecuados, ya que la información proporcionada presenta contradicciones.

Además, considerando el análisis de detección fotográfica descrito en el informe, donde se establece que "*se analizó la capacidad de detección fotográfica sobre el mar, considerando que ejemplares de tortugas buceando a 2 - 3 metros de profundidad son perfectamente detectables programando los recorridos en condiciones de mar aceptables*", se sugiere al titular emplear drones para complementar la detección de tortugas en el mar. Se argumenta que esta metodología es más completa que la detección fotográfica sobre el mar, como han demostrado investigaciones previas (Mandujano et al., 2017; Schofield et al., 2019).

El Titular presenta en la respuesta 14.72 que: "*los reportes históricos y recientes de estudios de abundancia y distribución de las tortugas marinas de Chascos, así como los análisis realizados con los datos disponibles en la literatura, más los generados por el estudio de SEARCH Ltda. dieron cuenta de un reducido número de tortugas marinas en el lugar. De modo que lo que entendemos como población o agrupación o congregación de tortugas en Bahía Chascos indicó valores entre 2 y 5 ejemplares presentes en el lugar. Por ello, se diseñó equipar a cuatro ejemplares con aparatos de seguimiento*". Se solicita enfocar sus conclusiones en otros estudios, no solo los que se vieron en un número de campañas acotadas, en un número de días acotados, ya que de esta forma el esfuerzo de avistamiento fue el menor (CPUE) y no es representativo de la agregación en Bahía Salada; esto último considerando lo expuesto en la respuesta 14.112: "*Por su parte, respecto al tamaño poblacional de ejemplares avistados en sector de Playa La Hedionda en Bahía Chasco, se precisa que la población, agrupación o congregación de tortugas en Bahía Chasco ha revelado la presencia de un máximo de 5 ejemplares presentes en el lugar. Los resultados de las campañas efectuadas por SEARCH en enero y agosto 2019 (Anexo 4.9 presentado en Estudio de Impacto Ambiental) indican avistamientos de un máximo de dos ejemplares de Chelonia mydas por día*". Considerando que en terrenos de la ong Qarapara se han capturado hasta 7 individuos en 8 días de avistamiento (informes SUBPESCA, 2020 y 2021)

El Titular menciona el compromiso ambiental voluntario CAV-09 "Estudio de tortugas" que establece como objetivo "*mantener el hábitat de distribución de las tortugas*", sin embargo, lo que se describe es un monitoreo no invasivo de tortugas. Se solicita nuevamente especificar y clarificar la descripción de este compromiso, asociándolo al comportamiento natural sobre esta especie dependiendo de las diferentes estacionalidades de nuestro país.

El proyecto propone un enfoque de monitoreo no invasivo que incluye censos costeros y aéreos de tortugas marinas desde embarcaciones. Sin embargo, no se aborda la solicitud de ajustar el uso exclusivo de drones y la evaluación del estado de salud de las tortugas marinas. Se solicita al Titular realizar estas evaluaciones utilizando metodologías adecuadas y exclusivamente a cargo de científicos y médicos veterinarios con experiencia certificada en el manejo de la especie. Además, se sugiere que los censos se realicen de acuerdo con las dinámicas de alimentación y descanso de las tortugas marinas en las diferentes estaciones del año, y se destaca que un censo de 4 horas es insuficiente para obtener datos precisos, dado el tamaño de la congregación.

En la respuesta 14.104 se detallan las acciones que el personal debe llevar a cabo en caso de accidentes que involucren fauna silvestre, siguiendo los lineamientos establecidos en la Respuesta 9.3 de la Adenda Complementaria. Estos procedimientos formarán parte de la inducción que se realizará periódicamente al personal antes de iniciar las diferentes fases del proyecto. La capacitación será impartida por un profesional médico veterinario competente y con experiencia en esta área. Sin embargo, algunas acciones específicas no están completamente claras, como se mencionará a continuación.

- **"*Completar la ficha de registro de incidente*". En la ficha se solicitan datos tales como el estado reproductivo del individuo, sexo, entreo otros. Se solicita que exista un profesional que tenga las competencias suficientes para poder definir estos parámetros, puesto que, por ejemplo, el dimorfismo sexual no está presente en todas las especies. Es posible que no baste solo con una capacitación para ello.**
- **"*Si el animal estuviese herido, personal de medio ambiente lo evaluará y coordinará su traslado a un centro de rescate validado por el SAG en coordinación con la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (SUBPESCA) Región de Atacama*". ¿Quién manipulará al animal? independiente que sea personal de medioambiente, debe ser un especialista en manejo de fauna silvestre. Además, SUBPESCA no interfiere en la coordinación de traslado, esto lo realiza SERNAPESCA.**
- **"*Los ejemplares afectados sólo serán manipulados por profesionales capacitados para tal efecto*". No basta con ser capacitado, solo el médico veterinario puede manipular animales en caso de estar afectados.**

En la respuesta 14.98 sobre "Capacitación y Educación Ambiental a Trabajadores Respecto al Cuidado y Conservación de Especies de Flora y Vegetación" se menciona que "*durante la fase de operación, en la inducción que reciban todos los trabajadores que ingresen a trabajar en el proyecto se les recalcará dicha indicación, complementada con información referente a cuidado y conservación de especies de flora y vegetación*". Se solicita al Titular definir e indicar con qué periodicidad se realizarán estas jornadas a lo largo de la vida útil del proyecto, puesto que los trabajadores seguirán transitando por sitios de relevancia ecológica, como lo es el desierto florido.

El proponente plantea "*Por ejemplo, para el Chungungo (Lontra felina) la revisión bibliográfica no evidencia resultados de experiencias in situ de ahuyentamiento, pero se propone en base a los antecedentes encontrados para otros mamíferos marinos, sistemas de ahuyentamiento efectivos, como el estímulo auditivo, por medio de sonidos de depredadores tope (Orcas principalmente)*". Se solicita buscar, al menos, medidas de ahuyentamiento en otras especies de nutria, ya que anatómicamente una orca y un chungungo son distintos, por ende, podrían presentar diferentes comportamientos.

En la respuesta 14.100 sobre el Ítem de Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios. Se corrige la letra e) de seguimiento del acápite 6.1.3.4 Plan colecta de germoplasma, viverización y revegetación para la arbustiva *Suaeda multiflora*, del Plan de Manejo Biológico, donde se especifica la extensión del período de monitoreo semestral hasta el décimo año, quedando de la siguiente forma: "*… se efectuará un plan de seguimiento por un periodo de diez (10) años, a partir del establecimiento de la relocalización. La frecuencia de los monitoreos será quincenal durante los primeros tres meses, luego mensual durante el segundo trimestre, para continuar con monitoreos trimestrales durante el segundo semestre del primer año y todo el segundo año. Luego los monitoreos serán semestrales a partir del tercer año hasta el décimo año. Según los resultados, se tomarán las medidas correctivas necesarias para mejorar las condiciones de los arbustos y en caso de mortalidad se sustituirán. Este seguimiento registrará la sobrevivencia, vitalidad y estado sanitario de los individuos y, en caso de presentarse daños o pérdidas, una evaluación de las posibles causas y agentes…*". No obstante, se observa una falta de consideración hacia la estacionalidad del desierto florido y la ausencia de monitoreo durante su apogeo. Por lo tanto, se insta al Titular a realizar monitoreos en diferentes estaciones, asegurándose de incluir el pico de floración después de eventos climáticos propicios, de acuerdo con la literatura especializada.

El titular menciona que en septiembre del año 2022 se realizó una campaña adicional de caracterización de flora y vegetación (Anexo 3.13 de la Adenda Complementaria), donde fue posible caracterizar la componente en un momento de alta expresión e identificar un total de 52 taxa de herbáceas, "*Sobre la base de los resultados obtenidos en dicha campaña fue posible efectuar un análisis actualizado de la componente en el área de influencia del proyecto, con énfasis en la forma de vida herbácea, vinculada a la observación en cuestión. Se consideró que 16 especies herbáceas presentes en el área de influencia del proyecto poseen algún grado de singularidad*", donde algunas de estas especies, además, se encuentran en o cercanas a su límite de distribución geográfica. Si bien, el Titular se compromete al rescate de semillas, para su relocalización se debieran hacer estudios que consideren los fenómenos climáticos de escasa ocurrencia ¿Cuánta es la cantidad exacta de precipitaciones necesarias para que se genere el fenómeno de desierto florido? o ¿Cuál es la temperatura que mejor se correlaciona con la germinación de semillas? son algunas de las preguntas que debieran ser abordadas (Carevic, 2016), sobre todo tomando en consideración el actual escenario de cambio climático que nos rige y el proceso de desertificación que actualmente sufren los ecosistemas áridos e hiperáridos en el planeta (Carevic, 2016; Ovando-Hidalgo et al., 2020), sumado a ello la singularidad de las especies restringidas geográficamente.

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado véase respuesta 222 del presente documento que corresponde al Observante N° 323, relativo al Anexo 13.7 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas actualizadas al *documento "QARAPARA_OBSERVACIONES__COPIAPORT_E.DOCX"* (Observaciones Ciudadanas).

325. Observante: Patricia De Las Mercedes Espinoza Droguett 3 (Observante 404)

Observación:

Hago propias las siguientes observaciones:

Documento - 2024/02/09/4fdb-539e-4e43-9b89-747896ce0c98 (sea.gob.cl)

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado véase respuesta 303 del presente documento que corresponde al Observante N° 404, relacionado con el Anexo 13.11 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas a las observaciones realizadas por Francisca Lopez Espinoza.

326. Observante: Verónica Del Carmen Méndez Calderón 5 (Observante 425)

Observación: Hago propias las siguientes observaciones

Anexo: Anexo_17.docx

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado véase respuesta 303 del presente documento que corresponde al Observante N° 404, relacionado con el Anexo 13.11 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas a las observaciones realizadas por Francisca Lopez Espinoza.

327. Observante: Germán José Ortega Rodríguez (Observante 426)

Observación:

No es posible contemplar un trabajo en el sector puesto que son tierras ancestrales de los pueblos indígenas. Tampoco se pueden retirar del sector para ser exhibidos en un museo por el mismo motivo.

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación no pertinente debido a que no hace referencia a ningún contenido el Estudio de Impacto Ambiental, entendiéndose por esto algún comentario, opinión o inquietud

respecto a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de las obras y partes del Proyecto.

Al respecto cabe señalar que una observación ciudadana corresponde a toda opinión, comentario, pregunta, preocupación y/o solicitud de una persona natural o jurídica que busca conocer, advertir o reparar acerca de un Proyecto o actividad ingresada al SEIA y su proceso de evaluación ambiental.

No obstante, lo anterior, respecto a población indígena en el área de influencia podemos informar que Durante la evaluación ambiental se identificó el impacto significativo IMH-18: Afectación de áreas productivas para los miembros de la Comunidad Indígena Diaguita Copayapu, miembros de la Comunidad Indígena Diaguita Chipasse Ta Nay Co y miembros de la Organización Social, Deportiva y Cultural Changa de Caleta Pajonales.

Del análisis presentado, se concluye que el Proyecto genera efectos significativos respecto a los literales a), b) y d) del Artículo 7° del Reglamento SEIA, ya que implica un impacto sobre las poblaciones protegidas debido a generará 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, , obstrucción o restricción a la libre circulación, conectividad o el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento, además de propiciar 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.

Por este motivo de determino la apertura del Proceso de Consulta Indígena del Proyecto (Resolución Inicio Nª20240310157 del 21 de marzo 2024) el cual se extendió desde marzo 2024 a julio 2025.
Durante este proceso se realizaron "6" reuniones y encuentros, con la Comunidad Indígena Diaguita Chipasse Ta Nay Co, "7" reuniones y encuentros, con la Comunidad Indígena Diaguita Copayapu y "8" reuniones y encuentros con Asociación Social, Deportiva y Cultural Changa de Caleta Pajonales, según constan en el expediente de evaluación del Proyecto.

Mediante el Proceso de Consulta Indígena se establecieron medidas y compromisos ambientales para cada una de las comunidades afectadas. Los acuerdos alcanzados se encuentran detallados en los respectivos Informes Finales de Consulta Indígena para cada una de las Comunidades señaladas y la Resolución de Término publicada en el expediente electrónico del Proyecto, sección Consulta Indígena, así como en el capítulo de MEDIDAS DE MITIGACIÓN, REPARACIÓN Y COMPENSACIÓN y COMPROMISOS AMBIENTALES VOLUNTARIOS del Informe Consolidado de Evaluación Ambiental.

328. Observante: Luzia De Assis Monteiro 1 (Observante 426)

Observación: Adjunto observaciones al proyecto

Anexo: CHIAMB_OBSERVACIONES__COPIAPORT_E.docx.docx

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado véase respuesta 161 del presente documento que corresponde al Ob servante N° 261, Liliana Plaza Cancino, relacionado con el Anexo 13.3 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas actualizadas a los documentos *"3_EIA_COPIAPOTR_E__OBSERVACIONES_PAC"*, "EIA_COPIAPOTR_E__OBSERVACIONES_PAC_III._Ver_0.pdf" y "CHIAMB_OBSERVACIONES__COPIAPORT_E.DOCX".

329. Observante: Luzia De Assis Monteiro 2 (Observante 427)

Observación: Adjunto observaciones al proyecto

Anexo: DESALINIZADORA_OBSERVACIONES___COPIAPORT_E.docx

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado véase respuesta 219 del presente documento que corresponde al Observante N°320, correspondiente al Anexo 13.5 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas actualizadas al *documento "DESALINIZADORA_OBSERVACIONES___COPIAPORT_E.DOCX"* (Observaciones Ciudadanas)

330. Observante: Luzia De Assis Monteiro 3 (Observante 428)

Observación: Adjunto observaciones al proyecto

Anexo: QARAPARA_OBSERVACIONES___COPIAPORT_E.docx

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado véase respuesta 222 del presente documento que corresponde al Observante N° 323, relacionado con el Anexo 13.7 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas actualizadas al *documento "QARAPARA_OBSERVACIONES__COPIAPORT_E.DOCX"* (Observaciones Ciudadanas).

331. Observante: Luzia De Assis Monteiro 4 (Observante 429)

Observación: Adjunto observaciones al proyecto

Anexo: COMPILADO_OBERVACIONES___COPIAPORT_E.docx

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado véase respuesta 222 del presente documento que corresponde al Observante N° 322, correspondiente al Anexo 13.6 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas actualizadas al *documento "COMPILADO_OBERVACIONES__COPIAPORT_E.DOCX"* (Observaciones Ciudadanas)

332. Observante: Luzia De Assis Monteiro 5 (Observante 430)

Observación: Hago propias las siguientes observaciones

Anexo:Anexo_17.docx

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado véase respuesta al Observante N° 404, correspondiente al Anexo 13.11 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas a las observaciones realizadas por Francisca Lopez Espinoza.

333. Observante: Luzia De Assis Monteiro 8 (Observante 432)

Observación: Hago propias las siguientes observaciones

Anexo: Observaciones_Copiaport_RAV_VP_fin.docx

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado véase respuesta 303 del presente documento que corresponde al Observante N° 403, relacionado con el Anexo 13.10 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas actualizadas al *documento "OBSERVACIONES_COPIAPORT_RAV_VP_FIN.DOCX"* (Observaciones Ciudadanas)

334. Observante: Diego Eduardo Campillay Campillay (Observante 433)

Observación:

En relación con Predicción y Evaluación del Impacto Ambiental del proyecto o actividad

En cuanto a las evaluaciones de impacto, en todas las etapas del proyecto se considera que el uso de las plantas desalinizadoras tiene un impacto no significativo, en los componentes

-Oceanografía Física

- Ecosistemas Marinos

Llama la atención la evaluación de no considerables los impactos de estos componentes, ya que existe abundante evidencia científica que indica el impacto que tienen las plantas desalinizadoras en las propiedades fisicoquímicos y en la dinámica de ecosistemas en los lugares en donde están ubicadas estas plantas, los impactos se generan principalmente en organismos sésiles, praderas de algas submarinas y su fauna asociada. En estos lugares la flora marina costera muestra variaciones en abundancia y distribución por recibir directamente la descarga de salmuera.

La evaluación de impacto ambiental no es objetiva, debería considerarse la evaluación por parte de profesional ecólogo.

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado se informa que respecto a los antecedentes considerados para evaluar el potencial impacto respecto a la operación del sistema de captación pasivo de agua de mar necesarios para la operación de los módulos de desalinización del proyecto CopiaPort-E, se consideraron principalmente los resultados de la Modelación de la determinación numérica del área efectiva sobre la que el sistema de captación, podría arrastrar comunidades planctónicas en las inmediaciones del punto de captación, durante la fase operativa de los módulos de desalinización (estudio que fue presentado en el Anexo 4.7 del EIA. La modelación logró definir un área potencial máxima, en términos porcentuales, de captación, cuyas dimensiones aproximadas fueron de 940 m2 ; no obstante, es relevante señalar que dicha área no corresponde solo a los efectos propios del sistema de captación, sino mayoritariamente a un área en la que el plancton disponible es susceptible a ser captados por la advección hidrodinámica que lo impulsa a dicho sistema. Se simuló un total de 3 radios concéntricos (1 m, 7 m y 15 m), representando la fuente disponible de plancton, desde el borde exterior del sistema de captación; el máximo porcentaje de captación de plancton obtenido para 1,0 metro fue de 13,17% (en invierno); para 7,0 metros fue de 7,74% (en verano) y para 15,0 metros fue de 6,01% (en verano). Los efectos del sistema de captación adquirieron una mayor relevancia en distancias próximas (1,0 metro), posterior a esto, el porcentaje captado de plancton disminuyó gradualmente al punto que la tasa de mortalidad por ingreso al sistema fue menor que la tasa de mortalidad natural de los organismos.

Por su parte, en el Anexo 7-1 de la Adenda I, el Titular presentó el Informe Técnico “Estimación de la Pérdida de Adultos Equivalentes Asociados a la Captación de Aguas Marinas”, cuya metodología utilizada incorporó las directrices descritas en el Proyecto FIPA N°2016-53-A: “Implementación de la Metodológica de Estimación del Impacto por Succión de Recursos Hidrobiológicos para Proyectos Sometidos al SEIA”. En dicha modelación el modelo utilizado para la estimación de la pérdida de adultos equivalentes por efecto de la operación del sistema de captación pasivo de agua de mar del proyecto Copiaport-E, fue el Modelo demográfico AEL. Resultados que permitieron simular, bajo el

escenario más desfavorable, una baja pérdida de adultos equivalentes de anchoveta Engraulis ringens y sardina española Sardinops sagax, arrojando una perdida máxima de 0,004% y de 0,082% respectivamente, en relación a la cuota anual de pesca artesanal establecidas por la SUBPESCA para la Región de Atacama (como referencia, en la fecha en que se realizó en análisis – febrero del año 2022).

En el análisis del potencial impacto que podría causar la descarga del efluente salino en la alteración de la calidad físico-química del agua de mar producto de la operación de los módulos de desalinización, la predicción del impacto (IOF-02 etapa de operación) se basó principalmente en los resultados del "Modelo de vertido de Salmuera" presentado en el Anexo 4.4 del EIA, donde se cuantificó el exceso de salinidad del efluente, y la interacción del vertimiento del efluente salino con el cuerpo receptor. Este estudio analizó la modelación numérica de la hidrodinámica base para análisis, la modelación del campo cercano (para determinar qué sucedería en las cercanías del punto de descarga) y la modelación del campo lejano del efluente salino (para estimar la cobertura espacial que tendrá la pluma salina). Finalmente, la modelación numérica de la pluma salina proveniente desde los módulos de desalinización en cuestión consideró el modelamiento acoplado del campo cercano y campo lejano, mediante la utilización conjunta de información de terreno y herramientas para la simulación.

Tal como mencionamos anteriormente, cada sector presenta características hidrodinámicas propias y singulares, por lo que el Modelo de vertido de salmuera consideró datos batimétricos del sector, datos del comportamiento de mareas, vientos, oleaje, corrientes, temperatura y salinidad del mar, entre otras variables. Estos datos que alimentaron la modelación fueron levantados durante las campañas de Línea de base de Oceanografía realizadas en invierno del año 2019 y verano del año 2020, en estaciones de monitoreo ubicadas en el sector proyectado para la descarga del efluente salino (presentadas en Capítulo 3.8 del EIA).

Los resultados de la modelación del efluente salino exhiben que las condiciones hidrodinámicas del sector de descarga presentaron altas características energéticas, lo que permite inferir que la capacidad de dilución natural del medio resultaría favorable ante la descarga del efluente salino. Los cambios de salinidad esperados en el medio, debido a la operación de los módulos de desalinización del Proyecto no superarían los 0,18 psu en el mayor de los casos, e independiente de la estación del año. Este exceso salino estaría principalmente acotado a las inmediaciones del vertimiento del efluente salino, siendo ese sector el receptor de las mayores concentraciones de salinidad.

Para evaluar los efectos del estudio de la modelación, se consideró la recomendación internacional Australian and New Zealand Guidelines for Fresh and Marine Water Quality 1992 (ANZECC, 1992), que recomienda un aumento máximo del 5% de la salinidad natural del medio, por efectos de la descarga del agua de rechazo proveniente desde los módulos de desalinización. Los resultados el exceso de salinidad evidenciados de la modelación resultante (0,18 psu en el mayor de los casos) equivaldría a aproximadamente un 0,51% de incremento, lo que se encontraría muy por debajo del límite del 5% recomendado por ANZECC en1992. El alcance de la pluma salina estaría acotada a las inmediaciones del sector norte de la Isla Cima Cuadrada, con un alcance máximo de 700 metros, (~0,01 p.s.u) y solo 150 m para incrementos sobre 0,05 p.s.u. (a pesar de que los alcances se presentan con excesos despreciables de salinidad).

Complementando cuantitativamente las referencias de los excesos despreciables de salinidad en las inmediaciones de la Isla Cima Cuadrada, se expone en el cuadro siguiente los excesos de salinidad esperados en las plumas salinas cuyo alcance coincide con el sector norte y sur de la AMERB Pajonales.

Cuadro Excesos de salinidad (% promedio y % máximo) en las plumas salinas con alcance en AMERB Pajonales, en distintas estaciones del año.

Pluma	AMERBs Norte de la Descarga	AMERBs Sur de la Descarga
Promedio Verano	0,0003%	0,0002%
Máximo Verano	0,008%	0,018%
Promedio Otoño	0,0003%	0,004%
Máximo Otoño	0,006%	0,022%
Promedio Invierno	0,00061%	0,00049%
Máximo Invierno	0,0086%	0,020%
Promedio Primavera	0,0007%	0,0003%
Máximo Primavera	0,010%	0,012%
Promedio Año Completo	0,0004%	0,0002%

Fuente: Ecotecnos, 2025.

En adición a lo anterior señalado, en la presente Adenda excepcional, el Titular presenta el estudio "Efectos de la utilización de hipoclorito en las aguas marinas del Proyecto Copiaport-E", en el cual se analizaron los efectos ambientales que generaría la incorporación de soluciones de hipoclorito de sodio como antifouling en los módulos de desalinización del Proyecto Copiaport-e. El estudio confirma que la cloración de agua de mar produce oxidantes residuales totales (ORT), los cuales son lábiles y volátiles, por lo que son eliminados rápidamente una vez que el agua deja el circuito, limitando su toxicidad en el medioambiente. También, se concluye que la formación de subproductos de la cloración como los Trihalometanos (cuyo origen es a partir de las reacciones del cloro con la materia orgánica natural presente en el agua de mar), desaparecerán rápidamente del medio marino superficial; lo anterior, en consideración que la estimación realizada solo tiene presente los efectos o comportamiento de la cinética química, y no consideró los efectos de la dilución y la mezcla turbulenta, que hacen la cinética del proceso aún más rápida.

Es importante señalar, que en la fase de operación de los módulos de desalinización, el efluente salino previo a ser descargado al medio marino cumplirá con los parámetros normados según el D.S. Nº 90/2000. Además es importante mencionar que la caracterización del efluente a ser descargado será complementada con las mediciones de los monitoreos de autocontrol mensuales que serán definidos por la Superintendencia de Medio Ambiente. A lo anterior, se suma que el Plan de Vigilancia Ambiental del Proyecto considera un muestreo semestral de la caracterización físico- química de la columna de agua (incluyendo medición de trihalometanos) y sedimentos en estaciones definidas en el lugar proyecto para la descarga del efluente salino. Esta caracterización además considera 2 estaciones de monitoreo ubicadas en las inmediaciones del punto de descarga (al norte y sur del punto de descarga), cuya medición con CTDO (Medidor de temperatura, salinidad y oxígeno disuelto) se realizará durante 15 días continuos.

Además de lo anterior, es importante considerar que los módulos de desalinización incorporarán un sistema de medición en línea de salinidad, en el agua de mar de entrada y de descarga, lo que permitirá realizar un seguimiento a los excesos de salinidad generados por la descarga del efluente salino.

Finalmente, se reitera que la evaluación de los potenciales impactos de la operación de los módulos de desalinización del Proyecto Copiaport-E, se argumenta sobre la base de los resultados de las modelaciones citadas, y elaboradas por un equipo integral. Dada la mención del observante, se hace necesario mencionar, que la elaboración de los informes técnicos "Estudio numérico de la captación de plancton" (presentado en el Anexo 4.7 del EIA) y "Modelo de vertido de Salmuera" (Anexo 4.4

del EIA), fue elaborado por profesionales especialistas en la materia, de profesión ingenieros civiles oceánico; por su parte, el Informe Técnico "Estimación de la Pérdida de Adultos Equivalentes Asociados a la Captación de Aguas Marinas" (Anexo 7-1 de la Adenda I) fue elaborado por un equipo de profesionales conformados por Biólogo Marino (Ph.D. Ingeniería Química), Ph.D. en Ecología Marina y Ph. D en Sistemática y Biodiversidad. En la elaboración del Informe Técnico "Efectos de la utilización de hipoclorito en las aguas marinas del Proyecto Copiaport-E" participó un equipo profesional integrado por un Químico Industrial con Magister en Oceanografía Química, Bióloga Marina y Doctora en Biología y Ecología Aplicada, e Ingeniero civil oceánico. Al igual que, profesionales Biólogos Marinos que participaron en el proceso de evaluación de los impactos, sobre la base de los resultados, de las mencionadas Modelaciones realizadas

335. Observante: Katherine Amanda Fernández Olmos (Observante 434)

Observación:

En el sector puerto se encuentra la iguana chilena y el corredor de Atacama, especies de baja vagilidad y vulnerables según la RCA, siendo la primera especie mencionada considerada como un grupo relicto. Estas especies tienen una baja densidad poblacional y al intervenir la zona que habitan se enfrentarían a otros individuos en busca de refugio. Por otra parte y en términos generales, en el sector puerto se encontraron 48 especies mientras que en obras lineales se identificaron 24 especies y ésto solo representa el 35.3% de las especies que potencialmente se encontrarán. Si bien el titular detalla el proceso de translocación y el éxito que tendría dicha acción según la información disponible en investigaciones de réptiles, no se tiene en cuenta el cambio de piel del animal, lo cual no tiene sentido, puesto que serán marcados con pintura para ser individualizados. Tampoco se menciona que existirá un seguimiento al tiempo de la relocalización con el fin de corroborar si realmente fue exitosa. ¿Para qué individualizarse si no se considera la recaptura directa de los individuos o un monitoreo de la población?

En la consulta ciudadana anterior se presentó lo siguiente: "es importante destacar que, desde un tiempo a la fecha, la zona de bahía chascos es un punto importante y estratégico para la liberación de tortugas marinas provenientes de los diferentes CEREFAS a nivel nacional, donde especies como tortuga verde (Chelonia mydas) y tortuga Olivácea (Lepidochelys olivacea) son las principales especies liberadas en este lugar después de cumplir su rehabilitación. Al ser especies en categorías de conservación, ¿Cómo se solapará este tipo de actividad con el funcionamiento del puerto?" La pregunta no fue respondida, ya que solo se presentan los resultados de SEARCH que indican que las tortugas que ellos monitorean prefieren playa La Hedionda como hábitat, lo cual no quiere decir que las tortugas liberadas sigan el mismo patrón, más si corresponden a otra especie fuera de Chelonia mydas.

Se consultó sobre "La presencia de tortugas en el área no es una medida directa de la salud poblacional ni el estatus de esta agregación. Se ha encontrado que en Bahía Chascos los niveles de metales pesados en la sangre de tortugas verdes son los más altos reportados en ésta y otras especies de tortugas marinas en el mundo, lo cual puede deberse a las concentraciones naturales de estos elementos asociado a los sistemas de surgencia aledaños, junto con las elevadas concentraciones de metales pesados de origen antrópico (Álvarez-Varas et al. 2017). Es fundamental que se evalúe este tipo de riesgo asociado a contaminantes generados por el proyecto, ya sea metales pesados, componentes orgánicos (POPs), entre otros". Si bien el titular evaluó el tipo de riesgos asociados a contaminantes generados por el proyecto, solo se consideró para Zostera chilensis y para Lessonia berteroana, no se incluyó a Macrocystis pyrifera. Se solicita al titular incluir a Macrocystis, por ser un ítem alimenticio (Contardo et al., 2016)

Se solicita al Titular realizar los estudios ecológicos de las praderas de Zostera chilensis en una fecha de mayor abundancia, como en primavera, considerando la pérdida de biodiversidad y fragmentación del hábitat. Sumada a ello la situación de riesgo de remoción en masa en o adyacente al proyecto, ¿El proyecto puede verse afectado por eutrofización o afloramientos algales masivos?

Bajo la situación de riesgo de remoción en masa en o adyacente al proyecto, ¿la remoción de vegetación o algas puede incrementar este riesgo? ¿La bahía puede verse afectada por eutrofización o afloramientos algales masivos?

Según el Anexo 10-2 "Plan de Contingencia para el control de derrames de hidrocarburos, y otras sustancias nocivas" presentado en la Adenda 1 de la evaluación ambiental del Proyecto, específicamente en el acápite 1.4.1.2. Convenios Internacionales Validados por Normativa Chilena Referente a Contaminación, se listan 14 decretos, donde el más actualizado corresponde al año 1995. Existen documentos actuales respecto a esta materia, como el Plan Nacional de Respuesta Ante Derrames de Hidrocarburos u otras sustancias nocivas en el medio ambiente acuático (2020), o la R.E. N°3264. Se solicita al proponente incluirlos.

En base a la revisión del D.S. 43/2012, del Ministerio del Medio Ambiente, que establece norma de emisión para la regulación de la contaminación lumínica. ¿Se establecen directrices específicas sobre la luz de las embarcaciones?

Se menciona que durante la campaña de monitoreo, desarrollada durante el mes de mayo de 2023, "individuos de los recursos Concholepas concholepas y Fissurella latimarginata no fueron encontrados en aquellas transectas submareales ubicadas en el borde oriental de bahía Chascos, por lo que no se logró determinar una evaluación del stock disponible en dicho sector". Sin embargo, se debiera considerar que la fecha máxima de reproducción de Concholepas concholepas es a fines de primavera-verano y su madurez es en febrero y marzo (Bustos y Navarrete 2001 - Manual: el cultivo del loco (C. concholepas). En el caso de Fissurella latimarginata, tampoco se consideró el muestreo en fecha de peak reproductivo o reclutamiento (FIP 2006-54). Se solicita hacer un monitoreo en temporada de abundancia de las especies Concholepas concholepas y Fissurella latimarginata.

Se menciona la carga total máxima diaria de sedimentos vinculada a comunidades de macroinvertebrados y peces, la cual fija la categoría para definir la calidad de agua en función de la concentración de sólidos suspendidos totales. Esto según un Plan de Implementación para la Reducción de Sólidos Suspendidos en Michigan, programa financiado por la Environmental Protection Agency (EPA) de los Estados Unidos. Sin embargo, no se consideran biocriterios para cada especie o grupo de organismo presente en el cuerpo de agua, que la misma EPA recomienda con el fin de evaluar su calidad (Watershed Academy Web, s.f.). Por lo que se solicita al titular hacer un estudio profundo de resistencia de la comunidad biológica en el área de influencia de oceanografía física, incluyendo las áreas donde se dispersa la pluma de sedimento producto del dragado, vertimiento e hinchamiento. Considerando, además, la GUÍA METODOLÓGICA PARA LA CONSIDERACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL SEIA (2023).

Las tortugas presentan fidelidad a sus sitios de alimentación, lo que también se ha visto por la ONG Qarapara a lo largo de los años, si bien no se puede definir como tamaño poblacional las tortugas pueden pasar gran parte de su vida alimentándose, llegando a ser muy fieles a sus sitios de alimentación (Musick & Limpus, 1997; Schofield et al., 2010;Broderick et al. 2007). Se

solicita al titular ampliar sus estudios sobre Chelonia mydas considerando estudios en zonas de alimentación que presenten características similares a las de Bahía Salado.

Se menciona que "en los reportes históricos y recientes de estudios de abundancia y distribución de las tortugas marinas de Chascos, así como los análisis realizados con los datos disponibles en la literatura, más los generados por el estudio de SEARCH Ltda. dieron cuenta de un reducido número de tortugas marinas en el lugar. De modo que lo que entendemos como población o agrupación o congregación de tortugas en Bahía Chascos indicó valores entre 2 y 5 ejemplares presentes en el lugar". Los términos utilizados de población/agrupación/congregación no son sinónimos entre sí, por lo que las conclusiones a las que se llega en la Respuesta 14.18, no están del todo bien. Además, la información es contradictoria, puesto que solo en un terreno de Qarapara (2020) se han capturado hasta 7 individuos, independiente de que estén de paso, siguen utilizando el sitio como una zona de alimentación, lo que puede comprobarse en los informes técnicos entregados a la SUBPESCA a través del número de recapturas. Se solicita al titular aumentar los esfuerzos de captura y aumentar los días de terreno, sobre todo considerando la movilidad de la especie.

Anteriormente se solicitó al Titular explicar cuál normativa utilizó para definir el nivel mínimo de identificación al que se debe llegar en caso de encontrar familias bioindicadoras, sin embargo, la revisión de los taxa pertenecientes a las familias Capitellidae y Cirratulidae, obtenidos en las campañas 2019-2020, se dificultó de obtener individuos completos y con caracteres taxonómicos visibles al momento de la fijación de las muestras, como la probóscide, branquias y quetas, de modo que dicha limitación obstaculizó el cumplimiento de los requisitos que pudiera aplicarse con la individualizada Resolución Externa (SUBPESCA) Nº 3411/06, y, a partir de ello, se dificultó la identificación taxonómica precisa. Se solicita al Titular realizar un muestreo nuevo, en el que se realice correctamente la revisión de las taxas para cumplir con la normativa que se incluyó en la adenda.

En la Respuesta 14.21 se menciona que "El avistamiento de avifauna pelágica, fue efectuado mediante un transecto de navegación marítima continua, la que fue realizado el día 22 de mayo de 2023 en horario A.M., centrando su objetivo en logra avistar y caracterizar las comunidades de avifauna pelágicas presentes en todo el sector, incluyendo también las aves presentes en la Isla Cima Cuadrada, promontorios rocosos e islotes localizados en Punta Cachos y en el borde NW de bahía Chascos". Sin embargo, para establecer la importancia de un lugar en términos de avifauna, se debe considerar, al menos, realizar una campaña en época reproductiva, ya que realza la importancia de los sitios en su uso como lugar de anidación. Es por ello que, se solicita al Titular realizar campañas en época reproductiva.

Aunque existe una abundancia baja de Zostera chilensis en el área de intervención del Proyecto (sector terminal multipropósito), la especie sigue siendo sensible a los cambios fisicoquímicos que puedan existir en la bahía, por lo que pueden ver afectadas las zonas con grandes parches, sobre todo considerando el escenario de cambio climático que afecta directamente la biodiversidad marina. Se solicita al titular realizar proyecciones según la GUÍA METODOLÓGICA PARA LA CONSIDERACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL SEIA (2023) y de organismos internacionales para Zostera chilensis.

La respuesta 14.52 presenta una contradicción en cuanto al uso del hábitat de Chelonia mydas. Por un lado, el titular indica que "la mayor parte del tiempo, los individuos monitoreados se encuentran en Playa La Hedionda - Bahía Chascos". Sin embargo, más adelante se menciona que hubo un ejemplar (tag 323) que realizó salidas y recorridos costeros extensos de más de 100

km hacia el Norte o hacia el Sur, lo cual es un comportamiento normal para estas especies. Además, no se proporciona una respuesta satisfactoria a la observación que plantea: "En el anexo, se comenta sobre la distribución de pasto marino y algas realizado por SEARCH Ltda. ¿Dónde se encuentran esos resultados para hacer afirmaciones con respecto al uso de hábitat de las tortugas marinas en relación con la flora marina?". Aunque se presenta información sobre la cobertura del pasto marino, no se establece un vínculo claro con el uso del hábitat por parte de las tortugas marinas. Por lo tanto, se solicita al Titular que profundice en su respuesta, abordando el rol ecológico de las algas y el pasto marino en el hábitat de las tortugas marinas.

En la respuesta 14.54, el titular hace mención a Chelonia mydas, señalando que "Aunque deambulen por las costas o exploren períodos prolongados en una misma localidad, tarde o temprano seguirán su ciclo". Parte de su ciclo es "deambular" por periodos largos una misma localidad, en ello consiste la búsqueda de alimento para la especie. Es esencial considerar la importancia de las zonas de alimentación, como han señalado diversos estudios (Musick & Limpus, 1997; Schofield et al., 2010; Broderick et al., 2007). Es crucial tener en cuenta que parte de las rutas de migración de las tortugas coincide con las rutas marítimas utilizadas por las naves, como se evidencia en el informe del proponente, donde se menciona que "mientras algunos individuos (tag N°322 y 324) se mantuvieron permanentemente dentro de un área acotada, hubo un ejemplar (tag 323) que realizó salidas y recorridos costeros extensos de más de 100 km hacia el Norte o hacia el Sur". Por lo tanto, es posible que exista un impacto potencial. En consecuencia, se solicita al titular profundizar en los estudios de playas de alimentación fuera de Chile que presenten similitudes con las características de la Bahía, además de utilizar los términos adecuados, ya que la información proporcionada presenta contradicciones. Además, considerando el análisis de detección fotográfica descrito en el informe, donde se establece que "se analizó la capacidad de detección fotográfica sobre el mar, considerando que ejemplares de tortugas buceando a 2 - 3 metros de profundidad son perfectamente detectables programando los recorridos en condiciones de mar aceptables", se sugiere al titular emplear drones para complementar la detección de tortugas en el mar. Se argumenta que esta metodología es más completa que la detección fotográfica sobre el mar, como han demostrado investigaciones previas (Mandujano et al., 2017; Schofield et al., 2019).

El Titular presenta en la respuesta 14.72 que: "los reportes históricos y recientes de estudios de abundancia y distribución de las tortugas marinas de Chascos, así como los análisis realizados con los datos disponibles en la literatura, más los generados por el estudio de SEARCH Ltda. dieron cuenta de un reducido número de tortugas marinas en el lugar. De modo que lo que entendemos como población o agrupación o congregación de tortugas en Bahía Chascos indicó valores entre 2 y 5 ejemplares presentes en el lugar. Por ello, se diseñó equipar a cuatro ejemplares con aparatos de seguimiento". Se solicita enfocar sus conclusiones en otros estudios, no solo los que se vieron en un número de campañas acotadas, en un número de días acotados, ya que de esta forma el esfuerzo de avistamiento fue el menor (CPUE) y no es representativo de la agregación en Bahía Salada; esto último considerando lo expuesto en la respuesta 14.112: "Por su parte, respecto al tamaño poblacional de ejemplares avistados en sector de Playa La Hedionda en Bahía Chasco, se precisa que la población, agrupación o congregación de tortugas en Bahía Chasco ha revelado la presencia de un máximo de 5 ejemplares presentes en el lugar. Los resultados de las campañas efectuadas por SEARCH en enero y agosto 2019 (Anexo 4.9 presentado en Estudio de Impacto Ambiental) indican avistamientos de un máximo de dos ejemplares de Chelonia mydas por día". Considerando que en terrenos de la ong Qarapara se han capturado hasta 7 individuos en 8 días de avistamiento (informes SUBPESCA, 2020 y 2021)

El Titular menciona el compromiso ambiental voluntario CAV-09 "Estudio de tortugas" que establece como objetivo "mantener el hábitat de distribución de las tortugas", sin embargo, lo

que se describe es un monitoreo no invasivo de tortugas. Se solicita nuevamente especificar y clarificar la descripción de este compromiso, asociándolo al comportamiento natural sobre esta especie dependiendo de las diferentes estacionalidades de nuestro país.

El proyecto propone un enfoque de monitoreo no invasivo que incluye censos costeros y aéreos de tortugas marinas desde embarcaciones. Sin embargo, no se aborda la solicitud de ajustar el uso exclusivo de drones y la evaluación del estado de salud de las tortugas marinas. Se solicita al titular realizar estas evaluaciones utilizando metodologías adecuadas y exclusivamente a cargo de científicos y médicos veterinarios con experiencia certificada en el manejo de la especie. Además, se sugiere que los censos se realicen de acuerdo con las dinámicas de alimentación y descanso de las tortugas marinas en las diferentes estaciones del año, y se destaca que un censo de 4 horas es insuficiente para obtener datos precisos, dado el tamaño de la congregación.

En la respuesta 14.104 se detallan las acciones que el personal debe llevar a cabo en caso de accidentes que involucren fauna silvestre, siguiendo los lineamientos establecidos en la Respuesta 9.3 de la Adenda Complementaria. Estos procedimientos formarán parte de la inducción que se realizará periódicamente al personal antes de iniciar las diferentes fases del proyecto. La capacitación será impartida por un profesional médico veterinario competente y con experiencia en esta área. Sin embargo, algunas acciones específicas no están completamente claras, como se mencionará a continuación.

●" Completar la ficha de registro de incidente". En la ficha se solicitan datos tales como el estado reproductivo del individuo, sexo, entre otros. Se solicita que exista un profesional que tenga las competencias suficientes para poder definir estos parámetros, puesto que, por ejemplo, el dimorfismo sexual no está presente en todas las especies. Es posible que no baste solo con una capacitación para ello.

● "Si el animal estuviese herido, personal de medio ambiente lo evaluará y coordinará su traslado a un centro de rescate validado por el SAG en coordinación con la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (SUBPESCA) Región de Atacama". ¿Quién manipulará al animal? independiente que sea personal de medioambiente, debe ser un especialista en manejo de fauna silvestre. Además, SUBPESCA no interfiere en la coordinación de traslado, esto lo realiza SERNAPESCA.

● "Los ejemplares afectados sólo serán manipulados por profesionales capacitados para tal efecto". No basta con ser capacitado, solo el médico veterinario puede manipular animales en caso de estar afectados.

En la respuesta 14.98 sobre "Capacitación y Educación Ambiental a Trabajadores Respecto al Cuidado y Conservación de Especies de Flora y Vegetación" se menciona que "durante la fase de operación, en la inducción que reciban todos los trabajadores que ingresen a trabajar en el proyecto se les recalcará dicha indicación, complementada con información referente a cuidado y conservación de especies de flora y vegetación". Se solicita al Titular definir e indicar con qué periodicidad se realizarán estas jornadas a lo largo de la vida útil del proyecto, puesto que los trabajadores seguirán transitando por sitios de relevancia ecológica, como lo es el desierto florido.

El proponente plantea "Por ejemplo, para el Chungungo (Lontra felina) la revisión bibliográfica no evidencia resultados de experiencias in situ de ahuyentamiento, pero se

propone en base a los antecedentes encontrados para otros mamíferos marinos, sistemas de ahuyentamiento efectivos, como el estímulo auditivo, por medio de sonidos de depredadores tope (Orcas principalmente)". Se solicita buscar, al menos, medidas de ahuyentamiento en otras especies de nutria, ya que anatómicamente una orca y un chungungo son distintos, por ende, podrían presentar diferentes comportamientos.

En la respuesta 14.100 sobre el Ítem de Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios. Se corrige la letra e) de seguimiento del acápite 6.1.3.4 Plan colecta de germoplasma, viverización y revegetación para la arbustiva Suaeda multiflora, del Plan de Manejo Biológico, donde se especifica la extensión del período de monitoreo semestral hasta el décimo año, quedando de la siguiente forma: "… se efectuará un plan de seguimiento por un periodo de diez (10) años, a partir del establecimiento de la relocalización. La frecuencia de los monitoreos será quincenal durante los primeros tres meses, luego mensual durante el segundo trimestre, para continuar con monitoreos trimestrales durante el segundo semestre del primer año y todo el segundo año. Luego los monitoreos serán semestrales a partir del tercer año hasta el décimo año. Según los resultados, se tomarán las medidas correctivas necesarias para mejorar las condiciones de los arbustos y en caso de mortalidad se sustituirán. Este seguimiento registrará la sobrevivencia, vitalidad y estado sanitario de los individuos y, en caso de presentarse daños o pérdidas, una evaluación de las posibles causas y agentes…". No obstante, se observa una falta de consideración hacia la estacionalidad del desierto florido y la ausencia de monitoreo durante su apogeo. Por lo tanto, se insta al Titular a realizar monitoreos en diferentes estaciones, asegurándose de incluir el pico de floración después de eventos climáticos propicios, de acuerdo con la literatura especializada.

El Titular menciona que en septiembre del año 2022 se realizó una campaña adicional de caracterización de flora y vegetación (Anexo 3.13 de la Adenda Complementaria), donde fue posible caracterizar la componente en un momento de alta expresión e identificar un total de 52 taxa de herbáceas, "Sobre la base de los resultados obtenidos en dicha campaña fue posible efectuar un análisis actualizado de la componente en el área de influencia del proyecto, con énfasis en la forma de vida herbácea, vinculada a la observación en cuestión. Se consideró que 16 especies herbáceas presentes en el área de influencia del proyecto poseen algún grado de singularidad", donde algunas de estas especies, además, se encuentran en o cercanas a su límite de distribución geográfica. Si bien, el Titular se compromete al rescate de semillas, para su relocalización se debieran hacer estudios que consideren los fenómenos climáticos de escasa ocurrencia ¿Cuánta es la cantidad exacta de precipitaciones necesarias para que se genere el fenómeno de desierto florido? o ¿Cuál es la temperatura que mejor se correlaciona con la germinación de semillas? son algunas de las preguntas que debieran ser abordadas (Carevic, 2016), sobre todo tomando en consideración el actual escenario de cambio climático que nos rige y el proceso de desertificación que actualmente sufren los ecosistemas áridos e hiperáridos en el planeta (Carevic, 2016; Ovando-Hidalgo et al., 2020), sumado a ello la singularidad de las especies restringidas geográficamente.

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado véase respuesta 222 del presente documento que corresponde al Observante N° 323, relacionado con el Anexo 13.7 de la Adenda Excepcional, que contiene las

respuestas actualizadas al *documento "QARAPARA_OBSERVACIONES__COPIAPORT_E.DOCX"* (Observaciones Ciudadanas).

336. Observante: Gabriela Valentina Molina Maldonado (Observante 435)

Observación: Adjunto documento con observaciones.

Anexo: CHIAMB_OBSERVACIONES__COPIAPORT_E.docx.docx

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado véase respuesta 161 del presente documento que corresponde al Observante N° 261, Liliana Plaza Cancino, correspondiente al Anexo 13.3 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas actualizadas a los documentos *"3_EIA_COPIAPOTR_E__OBSERVACIONES_PAC"*, "EIA_COPIAPOTR_E__OBSERVACIONES_PAC_III._Ver_0.pdf" y "CHIAMB_OBSERVACIONES__COPIAPORT_E.DOCX".

337. Observante: Gabriela Valentina Molina Maldonado (Observante 436)

Observación: Adjunto documento con observaciones.

Anexo: COMPILADO_OBERVACIONES___COPIAPORT_E.docx

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado véase respuesta 221 del presente documento que corresponde al Observante N° 322, relativo al Anexo 13.6 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas actualizadas al *documento "COMPILADO_OBERVACIONES__COPIAPORT_E.DOCX"* (Observaciones Ciudadanas)

338. Observante: Katherine Amanda Fernández Olmos (Observante 437)

Observación: Documento - 2024/02/09/a104-477d-4b47-84e8-9c20518834f5 (sea.gob.cl)

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado véase respuesta 303 del presente documento que corresponde al Observante N° 403, correspondiente al Anexo 13.10 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas actualizadas al *documento "OBSERVACIONES_COPIAPORT_RAV_VP_FIN.DOCX"* (Observaciones Ciudadanas).

339. Observante: Patricia De Las Mercedes Espinoza Droguett 4 (Observante 438)

Observación: Hago propias las observaciones indicadas en este documento

Anexo: CHIAMB_OBSERVACIONES__COPIAPORT_E.docx.docx

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado véase respuesta 161 que corresponde al Observante N° 261, correspondiente al Anexo 13.3 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas actualizadas a los documentos *"3_EIA_COPIAPOTR_E__OBSERVACIONES_PAC"*, "EIA_COPIAPOTR_E__OBSERVACIONES_PAC_III._Ver_0.pdf" y "CHIAMB_OBSERVACIONES__COPIAPORT_E.DOCX".

340. Observante: Gabriela Valentina Molina Maldonado 1 (Observante 439)

Observación: Adjunto documento con observaciones.

Anexo: DESALINIZADORA_OBSERVACIONES___COPIAPORT_E.docx

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado véase respuesta 219 del presente documento que corresponde al Observante N° 320, correspondiente al Anexo 13.5 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas actualizadas al *documento "DESALINIZADORA_OBSERVACIONES___COPIAPORT_E.DOCX"* (Observaciones Ciudadanas)

341. Observante: Gabriela Valentina Molina Maldonado 2 (Observante 440)

Observación: Adjunto documento con observaciones.

Anexo: COMPILADO_OBERVACIONES___COPIAPORT_E.docx

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado véase respuesta 221 del presente documento que corresponde al Observante N° 322, correspondiente al Anexo 13.6 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas actualizadas al *documento "COMPILADO_OBERVACIONES__COPIAPORT_E.DOCX"* (Observaciones Ciudadanas)

342. Observante: Camila Andrea Farías Jara (Observante 441)

Observación: Documento - 2024/02/09/63f6-06ce-4101-ad17-42b5a9043943 (sea.gob.cl)

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado véase respuesta 222 del presente documento que corresponde al Observante N° 323, correspondiente al Anexo 13.7 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas actualizadas al *documento "QARAPARA_OBSERVACIONES__COPIAPORT_E.DOCX"* (Observaciones Ciudadanas).

343. Observante 442: Germán José Ortega Rodríguez 2 (Observante 442)

Observación:

LEY 19300 ARTÍCULO 1°.- EL DERECHO A VIVIR EN UN MEDIO AMBIENTE LIBRE DE CONTAMINACIÓN, LA PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE, LA PRESERVACIÓN DE LA NATURALEZA Y LA CONSERVACIÓN DEL PATRIMONIO AMBIENTAL SE REGULARÁN POR LAS DISPOSICIONES DE ESTA LEY, SIN PERJUICIO DE LO QUE OTRAS NORMAS LEGALES ESTABLEZCAN SOBRE LA MATERIA.

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación no pertinente debido a que no hace referencia a ningún contenido el Estudio de Impacto Ambiental, entendiéndose por esto algún comentario, opinión o inquietud respecto a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de las obras y partes del Proyecto.

Al respecto cabe señalar que una observación ciudadana corresponde a toda opinión, comentario, pregunta, preocupación y/o solicitud de una persona natural o jurídica que busca conocer, advertir o reparar acerca de un Proyecto o actividad ingresada al SEIA y su proceso de evaluación ambiental.

344. Observante: Melissa Verónica Martínez Méndez (Observante 443)

Observación: Adjunto observaciones de ONG QARAPARA en calidad de coordinadora del área de Educación y Difusión.

Anexo: QARAPARA_OBSERVACIONES___COPIAPORT_E.docx

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado véase respuesta 222 del presente documento que corresponde al Observante N° 323, correspondiente al Anexo 13.7 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas actualizadas al *documento "QARAPARA_OBSERVACIONES__COPIAPORT_E.DOCX"* (Observaciones Ciudadanas).

345. Observante: Camila Andrea Farías Jara 2 (Observante 444)

Observación:
https://seia.sea.gob.cl/archivos/2024/02/08/Observaciones_Copiaport_RAV_VP_fin.docx

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado véase respuesta 303 del presente documento que corresponde al Observante N° 403, correspondiente al Anexo 13.0 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas actualizadas al *documento "OBSERVACIONES_COPIAPORT_RAV_VP_FIN.DOCX"* (Observaciones Ciudadanas).

346. Observante: Camila Andrea Farías Jara 3 (Observante 445)

Observación:
https://seia.sea.gob.cl/archivos/2024/02/08/Observaciones_Copiaport_RAV_VP_fin.docx

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado véase respuesta 303 del presente documento que corresponde al Observante N° 403, correspondiente al Anexo 13.10 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas actualizadas al *documento "OBSERVACIONES_COPIAPORT_RAV_VP_FIN.DOCX"* (Observaciones Ciudadanas).

347. Observante: Patricia De Las Mercedes Espinoza Droguett 5 (Observante 446)

Observación: Hago propias las siguientes observaciones sobre el proyecto Copiaport-e:

Documento - 2024/02/09/1493-7bea-427f-9bec-2d9e20711130 (sea.gob.cl)

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado véase respuesta 219 del presente documento que corresponde al Observante N° 320, correspondiente al Anexo 13.5 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas actualizadas al *documento "DESALINIZADORA_OBSERVACIONES___COPIAPORT_E.DOCX"* (Observaciones Ciudadanas)

348. Observante: Germán José Ortega Rodríguez 3 (Observante 447)

Observación:

Bahía Chascos posee la única agregación costera natural de tortuga verde en chile continental, Por ello es imposible poner en riego esta especie en uno de los pocos lugares prístinos de la región.

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

Respecto a los temas de preocupación indicados en la observación se puede señalar lo siguiente.

Tortugas

En particular, respecto a las tortugas, éstas se evaluaron dentro del componente Ecosistemas Marinos. En el EIA se identificaron los posibles impactos sobre esta especie producto de las obras marítimas del proyecto, impactos que se mencionan a continuación:

IEM-06: Alteración del comportamiento de reptiles marinos (tortugas), producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-07: Pérdida de una proporción de pasto marino, producto de actividades asociadas a obras marítimas.

De estos impactos identificados, éstos se calificaron de magnitud "Media", es decir, impactos medios no significativos. Cabe precisar que, en base a los criterios consignados en el artículo 11 de la Ley y en los Artículos 5 al 10 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, la metodología utilizada define como impactos ambientales significativos a todos aquellos calificados

como “Alto”. Por ende, los posibles impactos identificados sobre tortugas producto de las actividades del proyecto, son considerados como impactos no significativos.

Sin perjuicio de lo anterior, para minimizar los impactos al máximo posible sobre las tortugas, el Titular compromete acciones de manejo ambiental voluntarias, las que fueron descritas en detalle en el Capítulo 10 Compromisos Ambientales Voluntarios” del EIA y actualizadas en adendas:

CAV-09/09.1/09.2: Compromisos relativos a seguimiento, difusión e investigación respecto a tortugas.
CAV-10/10.1: Compromisos relativos a monitoreo del estado biológico de la especie de pasto marino y a su investigación biológica y ecológica.
CAV-22: Elaboración e implementación de un Protocolo de Avistamiento, Espera y de Rescate de Fauna Marina en áreas de afección por ruido submarino.

Para la descripción completa de los Compromisos Ambientales Voluntarios (CAV) para Ecosistemas Marinos, favor referirse al Anexo 12.1 del Adenda Excepcional.

349. Observante: Grace Andrea Rivera Faúndez (Observante 488)

Observación:

Se solicita al Titular realizar los estudios ecológicos de las praderas de Zostera chilensis en una fecha de mayor abundancia, como en primavera, considerando la pérdida de biodiversidad y fragmentación del hábitat. Sumada a ello la situación de riesgo de remoción en masa en o adyacente al proyecto, ¿El proyecto puede verse afectado por eutrofización o afloramientos algales masivos?

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado respecto a los estudios de praderas de Zostera chilensis se debe señalar que durante la evaluación del presente proyecto se han realizado varias campañas en diversas fechas, con el fin de tener registros representativos de distintas estaciones. Las fechas de los estudios de cobertura y biomasa de pasto marino existente en Bahía Chasco son:

- 05 al 08 de enero 2019.
- 28 al 30 de agosto 2019.
- 15 al 16 de enero 2020.
- 17 al 31 de mayo 2023.
- 19 de junio al 19 de julio 2024.

En particular, los resultados del estudio efectuado entre el 19 de junio y 19 de julio del año 2024, donde el proponente realizó una reevaluación de stock directa de las macroalgas huirales Lessonia trabeculata (huiro palo) y Macrocystis pyrifera (huiro flotador), y de la especie Zostera chilensis (pasto marino) se encuentran descritos en la Respuesta 7.9 del Adenda Excepcional.

En relación a la posibilidad de eutrofización o afloramientos algales masivos debido al riesgo de remoción en masa en o adyacente al proyecto, el titular desea aclarar que no se espera que las actividades del proyecto generen eventos de remoción en masa dentro del cuerpo de agua. La remoción en masa se define como un proceso geológico en el que grandes volúmenes de suelo, rocas o sedimentos se desplazan bajo la influencia de la gravedad.

En cuanto a remociones en masa en tierra, el titular destaca que el proyecto seguirá altos estándares de construcción para garantizar la estabilidad de las estructuras y del entorno, minimizando los riesgos geotécnicos y asegurando que no se generen este tipo de eventos. Respecto a posibles remociones en masa dentro del cuerpo de agua, las actividades planificadas en la fase de construcción, como el hincado de pilotes para el terminal de graneles y el muelle de lanzamiento, no presentarán condiciones que puedan desencadenar remociones en masa. En el caso específico del dragado, si bien este proceso implica un desprendimiento controlado del lecho marino, su impacto será espacialmente acotado mediante el uso de una cortina antiturbidez y temporalmente limitado, ya que la actividad tendrá una duración de 4 meses.

En cuanto a afloramientos algales masivos debido al riesgo de remoción en masa en o adyacente al proyecto, de momento, no hay consenso respecto a si la remoción en masa de sedimentos marinos propende a generar un proceso de eutrofización. Por una parte, hay estudios que sugieren que los sedimentos con alto contenido de carbono inorgánico no tienen un efecto enriquecedor suficiente como para desencadenar una floración algal nociva (Schallenberg & Burns 2004), entre otras causas, debido al efecto compensatorio que tiene el aumento del material particulado en la penetración de la luz en la columna de agua (limitando la productividad primaria; Ogilvie & Mitchell 1998). Otras investigaciones, en cambio, señalan que los sedimentos ricos en compuestos fosfatados o nitrogenados, especialmente aquellos asociados a actividades antropogénicas, pueden estimular la proliferación de fitoplancton o dar lugar a un proceso de eutrofización (Lagus et al. 2007, Sedyaaw et al. 2024), aunque, en general, en periodos de corta duración.

El presente proyecto contempla un Plan de Vigilancia Ambiental para el Medio Marino, cuyo principal objetivo es realizar un seguimiento continuo de las condiciones ambientales antes del inicio de la construcción y durante las fases de construcción y operación. Este plan permitirá verificar el cumplimiento de las normativas ambientales aplicables y detectar de manera temprana cualquier efecto no previsto o no deseado, a fin de aplicar oportunamente las medidas o acciones pertinentes. Como parte de este seguimiento, se llevará a cabo el monitoreo de parámetros clave de calidad del agua, incluyendo oxígeno disuelto y concentración de nutrientes, entre otros, ya que estos factores pueden influir en la ocurrencia de procesos de eutrofización.

350. Observante: Carlos Aurelio Espinoza (Observante 449)

Observación: Hago propias las observaciones que van en este anexo.

Anexo: DESALINIZADORA_OBSERVACIONES___COPIAPORT_E.docx

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado véase respuesta 219 del presente documento que corresponde al Observante N° 320, correspondiente al Anexo 13.5 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas actualizadas al *documento "DESALINIZADORA_OBSERVACIONES___COPIAPORT_E.DOCX"* (Observaciones Ciudadanas)

351. Observante: Constanza Paulina Velasco Charpentier (Observante 450)

Observación:

Este proyecto afectará a la biodiversidad única presente en la zona, incluyendo a los pastos marinos que están en declive a nivel mundial. Afectará al refugio natural más grande tortugas marinas de Chile, específicamente a la especia Chelonia mydas que está en peligro de extinción. Los módulos de desalinización contemplados en este proyecto generarán otro importante impacto directo a la biodiversidad adyacente.

Es urgente priorizar la preservación de la flora y fauna en plena crisis ambiental. No hay proyecto empresarial que nos devuelva estas especies únicas y esenciales para el equilibrio de la vida, es imprescindible no permitir la realización de Copiaport-e.

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

Respecto a los temas de preocupación indicados en la observación, se señala lo siguiente.

Biodiversidad marina

En particular, para considerar la biodiversidad marina, incluido el pasto marino, en la presente evaluación ambiental, se identificaron los posibles impactos producto de las obras marítimas del proyecto sobre el componente Ecosistemas marinos, impactos que se mencionan a continuación:

IEM-01: Alteración en nivel basal de ruido en hábitat de receptores sensibles de fauna mamífera marina e ictiofauna.
IEM-02: Pérdida de comunidades planctónicas, producto de la operación de los Módulos de Desalinización (captación agua de mar).
IEM-03: Alteración de comunidades bentónicas submareales producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-04: Alteración de comunidades bentónicas intermareales producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-05: Alteración del comportamiento de aves marinas, producto de las actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-06: Alteración del comportamiento de reptiles marinos (tortugas), producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-07: Pérdida de una proporción de pasto marino, producto de actividades asociadas a obras marítimas.

IEM-08: Afección de comportamiento de mamíferos marinos, producto del paso de barcos y/o embarcaciones a través de las rutas de navegación.

De estos ocho (8) impactos identificados, solo un impacto fue calificado como "Alto" (IEM03) y por lo tanto, Significativo. En tanto la mayoría se calificaron de magnitud "Media", es decir, impactos medios no significativos, mientras que el IEM-05 calificó como "Bajo", también no significativo. Cabe precisar que, en base a los criterios consignados en el Artículo 11 de la Ley y en los Artículos 5 al 10 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, la metodología utilizada define como impactos ambientales significativos a todos aquellos calificados como "Alto".

En función de los resultados obtenidos, el Titular propone la siguiente medida para hacerse cargo del impacto significativo IEM-03, correspondiente a "Programa de rescate y relocalización de bancos naturales medio marino" consistente en el rescate y relocalización de moluscos y repoblamiento de macroalgas. Para mayor detalle de dicha medida, ver el Anexo 8.2 de la Adenda Complementaria "Programa de rescate y relocalización de bancos naturales medio marino".

Además, para minimizar los impactos al máximo posible y conservar la biodiversidad del área de influencia de los ecosistemas marinos, el Titular compromete acciones de manejo ambiental voluntarias, las que fueron descritas en detalle en el Capítulo 10 Compromisos Ambientales Voluntarios" del EIA, actualizadas en adendas y son reiteradas a continuación:

CAV-04: Monitoreo de mamíferos marinos.
CAV-05: Monitoreo de comunidades bentónicas.
CAV-06: Monitoreo de comunidades intermareales.
CAV-07: Monitoreo comunidades planctónicas.
CAV-08: Monitoreo de aves marinas.
CAV-09/09.1/09.2: Compromisos relativos a seguimiento, difusión e investigación respecto a tortugas.
CAV-10/10.1: Compromisos relativos a monitoreo del estado biológico de la especie de pasto marino y a su investigación biológica y ecológica.
CAV-22: Elaboración e implementación de un Protocolo de Avistamiento, Espera y de Rescate de Fauna Marina en áreas de afección por ruido submarino.

Para la descripción completa de los Compromisos Ambientales Voluntarios (CAV) para Ecosistemas Marinos, ver el Anexo 12.1 de la Adenda Complementaria Excepcional.

Por otra parte, se ha propuesto un Plan de Vigilancia Ambiental para el componente Medio Marino cuyo objetivo principal será establecer un seguimiento de las condiciones ambientales del Proyecto previo a la construcción, y durante las fases posteriores de construcción y operación, de manera de lograr verificar el cumplimiento de las normas ambientales aplicables y detectar de manera temprana cualquier efecto no previsto o no deseado, de modo que sea posible controlarlo, aplicando oportunamente las medidas o acciones pertinentes. Para ello, en dicho plan se han establecido las estaciones de muestreo, variables, parámetros y estudios que debieran realizarse para estudiar la evolución del componente. Dicho plan se puede revisar en el Anexo 10.1 de la Adenda Complementaria Excepcional.

Flora

En relación a la flora terrestre se identificaron los posibles impactos producto de la implementación, funcionamiento y cierre de las obras del proyecto sobre el componente Flora y vegetación, impactos que se mencionan a continuación:

IFV-01: Pérdida de superficie de formaciones vegetales con presencia de flora en categoría de conservación.
IFV-02: Pérdida de individuos de flora en categoría de conservación (herbáceas) por emplazamiento de obras.
IFV-03: Pérdida de individuos de flora en categoría de conservación (cactáceas) por emplazamiento de obras.
IFV-04: Pérdida de individuos de flora en categoría de conservación (arbustivas) por emplazamiento de obras.
IFV-05: Alteración de flora en categoría de conservación por emisiones de material particulado sedimentable.

De estos cinco (5) impactos identificados, tres (3) se calificaron de magnitud "Alto" (IFV-01, IFV-03 e IFV-04), es decir, de carácter significativo, por lo que se establecen medidas. El resto de los impactos se calificaron de carácter "Medio", es decir, impactos no significativos. En función de los resultados obtenidos, el Titular propone las siguientes medidas para hacerse cargo de los impactos significativos.

Medida MMC-01: Capacitación y Educación Ambiental a Trabajadores Respecto al Cuidado y Conservación de Especies de Flora y Vegetación, asociado al impacto IFV-01.
Medida MMC-02: Rescate y Relocalización de Especies Suculentas (Cactáceas) en Categoría de Conservación, asociado al impacto IFV-03.
Medida MCC-01: Compensación con Exclusión y Preservación de Área en Hacienda Castilla, asociado al impacto IFV-01.
Medida MCC-02: Colecta de Germoplasma, Viverización y Revegetación de Especies Arbustivas en Categoría de Conservación, asociado al impacto IFV-04.
Para mayor detalle de las medidas señaladas, ver el Anexo 8.1 "Actualización plan de manejo biológico" de la Adenda Complementaria.

Fauna

Respecto a la fauna terrestre se identificaron los posibles impactos producto de la implementación de las del proyecto durante la fase de construcción sobre el componente Fauna terrestre, impactos que se mencionan a continuación:

IFT-01: Pérdida de hábitat de fauna de especies en categoría de conservación en Sector Puerto.
IFT-02: Pérdida de hábitat de fauna de especies en categoría de conservación en Sector Obras Lineales.
IFT-03: Afectación de aves por aumento de los niveles de presión sonora por actividades del Proyecto.
IFT-04: Afectación de especies de micromamíferos de baja y media movilidad, Sector Puerto.
IFT-05: Afectación de especies de micromamíferos de baja y media movilidad, Sector Obras Lineales.
IFT-06: Afectación de especies de reptiles de baja movilidad, Sector Puerto.
IFT-07: Afectación de especies de reptiles de baja movilidad, Sector Obras Lineales.
IFT-08: Afectación de especies de macromamíferos, Sector Puerto.
IFT-09: Afectación de especies de macromamíferos, Sector Obras Lineales.

De estos nueve (9) impactos identificados, tres (3) se calificaron de magnitud "Alto" (IFT01, IFT-04 e IFT-06), es decir, de carácter significativo, por lo que se establecen medidas. El resto de los impactos se calificaron de carácter "Medio" y "Bajo", es decir, impactos no significativos.

En función de los resultados obtenidos, el Titular propone las siguientes medidas de mitigación para hacerse cargo de los impactos significativos.

Medida MMC-03: Plan de Rescate y Relocalización en Obras Areales Sector Puerto, asociada a los impactos IFT-01 e IFT-06.
Medida MMC-04: Plan de Perturbación Controlada Sobre Fauna de Baja Movilidad, asociada a los impactos IFT-04 e IFT-06.
Medida MMC-05: Capacitación y Educación Ambiental de Fauna Nativa, Incluyendo Restricción de Velocidad de Vehículos, Instalación de Señaléticas y Guías Informativas, asociada al impacto IFT-01.

Para la descripción completa de las medidas antes mencionadas, ver Anexo 8.1 de la presente Adenda Complementaria Excepcional.

352. Observante: Grace Andrea Rivera Faúndez 2 (Observante 451)

Observación:

Bajo la situación de riesgo de remoción en masa en o adyacente al proyecto, ¿la remoción de vegetación o algas puede incrementar este riesgo? ¿La bahía puede verse afectada por eutrofización o afloramientos algales masivos?

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo planteado el titular ha aclarado que no se espera que las actividades del proyecto generen eventos de remoción en masa dentro del cuerpo de agua. La remoción en masa se define como un proceso geológico en el que grandes volúmenes de suelo, rocas o sedimentos se desplazan bajo la influencia de la gravedad.

En cuanto a remociones en masa en tierra, el titular destaca que el proyecto seguirá altos estándares de construcción para garantizar la estabilidad de las estructuras y del entorno, minimizando los riesgos geotécnicos y asegurando que no se generen este tipo de eventos. Respecto a posibles remociones en masa dentro del cuerpo de agua, las actividades planificadas en la fase de construcción, como el hincado de pilotes para el terminal de graneles y el muelle de lanzamiento, no presentarán condiciones que puedan desencadenar remociones en masa. En el caso específico del dragado, si bien este proceso implica un desprendimiento controlado del lecho marino, su impacto será espacialmente acotado mediante el uso de una cortina antiturbidez y temporalmente limitado, ya que la actividad tendrá una duración de 4 meses.

En relación a la posibilidad de eutrofización o afloramientos algales masivos debido al riesgo de remoción en masa en o adyacente al proyecto, el Titular desea indicar que, de momento, no hay consenso respecto a si la remoción en masa de sedimentos marinos propende a generar un proceso de eutrofización. Por una parte, hay estudios que sugieren que los sedimentos con alto contenido de carbono inorgánico no tienen un efecto enriquecedor suficiente como para desencadenar una floración algal nociva (Schallenberg & Burns 2004), entre otras causas, debido al efecto compensatorio que tiene el aumento del material particulado en la penetración de la luz en la columna de agua (limitando

la productividad primaria; Ogilvie & Mitchell 1998). Otras investigaciones, en cambio, señalan que los sedimentos ricos en compuestos fosfatados o nitrogenados, especialmente aquellos asociados a actividades antropogénicas, pueden estimular la proliferación de fitoplancton o dar lugar a un proceso de eutrofización (Lagus et al. 2007, Sedyaaw et al. 2024), aunque, en general, en periodos de corta duración.

El presente proyecto contempla un Plan de Vigilancia Ambiental para el Medio Marino, cuyo principal objetivo es realizar un seguimiento continuo de las condiciones ambientales antes del inicio de la construcción y durante las fases de construcción y operación. Este plan permitirá verificar el cumplimiento de las normativas ambientales aplicables y detectar de manera temprana cualquier efecto no previsto o no deseado, a fin de aplicar oportunamente las medidas o acciones pertinentes. Como parte de este seguimiento, se llevará a cabo el monitoreo de parámetros clave de calidad del agua, incluyendo oxígeno disuelto y concentración de nutrientes, entre otros, ya que estos factores pueden influir en la ocurrencia de procesos de eutrofización.

353. Observante: Julio Andrés Vega Seura 1 (Observante 452)

Observación:

Se solicita al Titular realizar los estudios ecológicos de las praderas de Zostera chilensis en una fecha de mayor abundancia, como en primavera, considerando la pérdida de biodiversidad y fragmentación del hábitat. Sumada a ello la situación de riesgo de remoción en masa en o adyacente al proyecto, ¿El proyecto puede verse afectado por eutrofización o afloramientos algales masivo?

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado respecto a los estudios de praderas de Zostera chilensis se deber señalar que durante la evaluación del presente proyecto se han realizado varias campañas en diversas fechas, con el fin de tener registros representativos de distintas estaciones. Las fechas de los estudios de cobertura y biomasa de pasto marino existente en Bahía Chasco son:

- 05 al 08 de enero 2019.
- 28 al 30 de agosto 2019.
- 15 al 16 de enero 2020.
- 17 al 31 de mayo 2023.
- 19 de junio al 19 de julio 2024.

En particular, los resultados del estudio efectuado entre el 19 de junio y 19 de julio del año 2024, donde el proponente realizó una reevaluación de stock directa de las macroalgas huirales Lessonia trabeculata (huiro palo) y Macrocystis pyrifera (huiro flotador), y de la especie Zostera chilensis (pasto marino) se encuentran descritos en la Respuesta 7.9 del Adenda Excepcional.

En relación a la posibilidad de eutrofización o afloramientos algales masivos debido al riesgo de remoción en masa en o adyacente al proyecto, el titular desea aclarar que no se espera que las

actividades del proyecto generen eventos de remoción en masa dentro del cuerpo de agua. La remoción en masa se define como un proceso geológico en el que grandes volúmenes de suelo, rocas o sedimentos se desplazan bajo la influencia de la gravedad.

En cuanto a remociones en masa en tierra, el titular destaca que el proyecto seguirá altos estándares de construcción para garantizar la estabilidad de las estructuras y del entorno, minimizando los riesgos geotécnicos y asegurando que no se generen este tipo de eventos. Respecto a posibles remociones en masa dentro del cuerpo de agua, las actividades planificadas en la fase de construcción, como el hincado de pilotes para el terminal de graneles y el muelle de lanzamiento, no presentarán condiciones que puedan desencadenar remociones en masa. En el caso específico del dragado, si bien este proceso implica un desprendimiento controlado del lecho marino, su impacto será espacialmente acotado mediante el uso de una cortina antiturbidez y temporalmente limitado, ya que la actividad tendrá una duración de 4 meses.

En cuanto a afloramientos algales masivos debido al riesgo de remoción en masa en o adyacente al proyecto, de momento, no hay consenso respecto a si la remoción en masa de sedimentos marinos propende a generar un proceso de eutrofización. Por una parte, hay estudios que sugieren que los sedimentos con alto contenido de carbono inorgánico no tienen un efecto enriquecedor suficiente como para desencadenar una floración algal nociva (Schallenberg & Burns 2004), entre otras causas, debido al efecto compensatorio que tiene el aumento del material particulado en la penetración de la luz en la columna de agua (limitando la productividad primaria; Ogilvie & Mitchell 1998). Otras investigaciones, en cambio, señalan que los sedimentos ricos en compuestos fosfatados o nitrogenados, especialmente aquellos asociados a actividades antropogénicas, pueden estimular la proliferación de fitoplancton o dar lugar a un proceso de eutrofización (Lagus et al. 2007, Sedyaaw et al. 2024), aunque, en general, en periodos de corta duración.

El presente proyecto contempla un Plan de Vigilancia Ambiental para el Medio Marino, cuyo principal objetivo es realizar un seguimiento continuo de las condiciones ambientales antes del inicio de la construcción y durante las fases de construcción y operación. Este plan permitirá verificar el cumplimiento de las normativas ambientales aplicables y detectar de manera temprana cualquier efecto no previsto o no deseado, a fin de aplicar oportunamente las medidas o acciones pertinentes. Como parte de este seguimiento, se llevará a cabo el monitoreo de parámetros clave de calidad del agua, incluyendo oxígeno disuelto y concentración de nutrientes, entre otros, ya que estos factores pueden influir en la ocurrencia de procesos de eutrofización.

354. Observante: Carlos Aurelio Espinoza 1 (Observante 453

Observación:

Hago propias las observaciones del documento ingresado en el anexo

Anexo: COMPILADO_OBERVACIONES___COPIAPORT_E.docx

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado véase respuesta 221 del presente documento que correspondeal Observante N° 322, correspondiente al Anexo 13.6 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas actualizadas al *documento "COMPILADO_OBERVACIONES__COPIAPORT_E.DOCX"* (Observaciones Ciudadanas)

355. Observante: Carlos Aurelio Espinoza 2 (Observante 454

Observación:

Hago propias las observaciones adjuntas en el anexo.

Anexo:

CHIAMB_OBSERVACIONES__COPIAPORT_E.docx.docx

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado véase respuesta 161 del presente documento que corresponde al Observante N° 261, correspondiente al Anexo 13.3 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas actualizadas a los documentos *"3_EIA_COPIAPOTR_E__OBSERVACIONES_PAC"*, "EIA_COPIAPOTR_E__OBSERVACIONES_PAC_III._Ver_0.pdf" y "CHIAMB_OBSERVACIONES__COPIAPORT_E.DOCX".

356. Observante: Julio Andrés Vega Seura 2 (Observante 455)

Observación:

Compromisos ambientales y especies protegidas: Chile tiene compromisos ambientales relacionados con la conservación de diversas especies de aves, tanto a nivel nacional como internacional. Estos compromisos buscan preservar la biodiversidad y asegurar la supervivencia de especies en riesgo. Bahía Chascos es un lugar privilegiado en cuanto a cantidad y diversidad de especies de aves. Algunas de estas especies mencionadas se encuentran bajo alguna categoría de amenaza, y su conservación está respaldada por leyes y acuerdos internacionales. A continuación, se presentan algunos ejemplos de compromisos y marcos legales:

Convención sobre la Diversidad Biológica (CDB): La CDB es un tratado internacional que Chile ha ratificado. Busca la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se derivan de la utilización de los recursos genéticos.

Convención Ramsar: Los humedales, por definición son hábitats críticos para muchas de estas especies pueden estar protegidos bajo la Convención Ramsar, un tratado internacional para la conservación y el uso sostenible de humedales. La Convención aplica una definición amplia de los humedales, que abarca todos los lagos y ríos, acuíferos subterráneos, pantanos y marismas, pastizales húmedos, turberas, oasis, estuarios, deltas y bajos de marea, manglares y otras zonas costeras, arrecifes coralinos, y sitios artificiales como estanques piscícolas, arrozales, embalses y salinas. Esto también coincide con la definición de la ley chilena respecto a cuerpos de agua legales: "todas aquellas extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de aguas, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina, cuya profundidad en marea baja no exceda los seis metros" (Ley 21202)

Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN): muchas de las aves mencionadas pueden estar catalogadas en la Lista Roja de la UICN, que evalúa el estado de conservación de especies a nivel global. Esto puede influir en las políticas de conservación y protección.

Acuerdos Bilaterales: Chile puede tener acuerdos bilaterales con otros países para la protección de aves migratorias, como gaviotas, chorlitos y correlimos, que cruzan fronteras en sus rutas migratorias.

Se solicita al Titular detallar cómo cumplirá con estas regulaciones para garantizar la conservación y protección adecuada de las especies mencionadas y sus hábitats en Chile. Además, debe responder a los acuerdos internacionales de conservación, especialmente de especies migratorias.

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

Respecto a los temas de preocupación indicados en la observación, se señala lo siguiente.

Respecto a la fauna terrestre que incorpora las aves migratorias, en la presente evaluación ambiental, se identificaron los posibles impactos producto de la implementación de las obras del proyecto durante la fase de construcción sobre el componente Fauna terrestre, impactos que se mencionan a continuación:

IFT-01: Pérdida de hábitat de fauna de especies en categoría de conservación en Sector Puerto.
IFT-02: Pérdida de hábitat de fauna de especies en categoría de conservación en Sector Obras Lineales.
IFT-03: Afectación de aves por aumento de los niveles de presión sonora por actividades del Proyecto.
IFT-04: Afectación de especies de micromamíferos de baja y media movilidad, Sector Puerto.
IFT-05: Afectación de especies de micromamíferos de baja y media movilidad, Sector Obras Lineales.
IFT-06: Afectación de especies de reptiles de baja movilidad, Sector Puerto.
IFT-07: Afectación de especies de reptiles de baja movilidad, Sector Obras Lineales.
IFT-08: Afectación de especies de macromamíferos, Sector Puerto.

IFT-09: Afectación de especies de macromamíferos, Sector Obras Lineales.

De estos nueve (9) impactos identificados, tres (3) se calificaron de magnitud "Alto" (IFT01, IFT-04 e IFT-06), es decir, de carácter significativo, por lo que se establecen medidas. El resto de los impactos se calificaron de carácter "Medio" y "Bajo", es decir, impactos no significativos.

En función de los resultados obtenidos, el Titular propone las siguientes medidas de mitigación para hacerse cargo de los impactos significativos.

Medida MMC-03: Plan de Rescate y Relocalización en Obras Areales Sector Puerto, asociada a los impactos IFT-01 e IFT-06.
Medida MMC-04: Plan de Perturbación Controlada Sobre Fauna de Baja Movilidad, asociada a los impactos IFT-04 e IFT-06.
Medida MMC-05: Capacitación y Educación Ambiental de Fauna Nativa, Incluyendo Restricción de Velocidad de Vehículos, Instalación de Señaléticas y Guías Informativas, asociada al impacto IFT-01.

Adicionalmente, es importante mencionar que se respetarán todas los compromisos y marcos legales señalados en la observación, considerando las medidas definidas anteriormente, lo que permite asegurar la correcta preservación de la avifauna que circule por el sector del Proyecto.

357. Observante: Julio Andrés Vega Seura 3 (Observante 456)

Observación:

Anteriormente se solicitó al Titular explicar cuál normativa utilizó para definir el nivel mínimo de identificación al que se debe llegar en caso de encontrar familias bioindicadoras, sin embargo, la revisión de los taxa pertenecientes a las familias Capitellidae y Cirratulidae, obtenidos en las campañas 2019-2020, se dificultó de obtener individuos completos y con caracteres taxonómicos visibles al momento de la fijación de las muestras, como la probóscide, branquias y quetas, de modo que dicha limitación obstaculizó el cumplimiento de los requisitos que pudiera aplicarse con la individualizada Resolución Externa (SUBPESCA) Nº 3411/06, y, a partir de ello, se dificultó la identificación taxonómica precisa. Se solicita al titular realizar un muestreo nuevo, en el que se realice correctamente la revisión de las taxas para cumplir con la normativa que se incluyó en la adenda.

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado cabe señalar que la técnica de muestreo y análisis de la macrofauna submareal ejecutada en ambas campañas del Estudio de Línea Base se ajusta a las guías del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) para la descripción de Ecosistemas Marinos, incluso de manera previa a la publicación de las mismas, debido a la experiencia del consultor. Asimismo, es

importante hacer hincapié de que la citada Resolución Exenta (SUBPESCA) Nº 3411/06 hace referencia a metodologías aplicables para la Caracterización Preliminar de Sitio (CPS), atingente a proyectos acuícolas (y, por tanto, no directamente vinculante a este tipo de Estudios de Línea Base).

En este sentido, pese a las precauciones que se puedan tomar en terreno, existen aspectos intrínsecos del muestreo que pueden dañar, por poco que sea, caracteres claves para la identificación de organismos de cuerpo blando, que viven enterrados en arena (en otras palabras, no existe escenario en donde se pueda asegurar al 100% una identificación de todos los organismos, a nivel de Especie, sin ser dañados en el intento).

Tal como se señaló en la respuesta 14.20 de la Adenda Ciudadana Complementaria, la presunción de que parte de los especímenes de la Familia Capitellidae y Cirratulidae pertenezcan al Género Capitella y Aphelochaeta, respectivamente, deriva tanto de la presencia de algunos rasgos claves en algunos ejemplares de la muestra (no todos), como a la experiencia instalada de que especies de dichos grupos aparecen con frecuencia en la región de Atacama (esto en base a los trabajos de Ecotecnos en Planes de Vigilancia Ambiental realizados en Huasco y Caldera). Cabe insistir que todo ello sigue siendo suficiente para fundar la idea de que en la zona hay presencia de especies oportunistas, antes de la intervención del Proyecto.

En conclusión y conforme al argumento anterior, se desestima la necesidad de realizar un nuevo muestreo ya que, de volver aparecer estas u otras especies de cuerpo blando, no se puede garantizar que los taxa considerados bioindicadores serán identificados, en su totalidad, a nivel de Especie.

358. Observante: Grace Andrea Rivera Faúndez 3 (Observante 457)

Observación:

Bajo la situación de riesgo de remoción en masa en o adyacente al proyecto, ¿la remoción de vegetación o algas puede incrementar este riesgo? ¿La bahía puede verse afectada por eutrofización o afloramientos algales masivos?

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación a la posibilidad de eutrofización o afloramientos algales masivos debido al riesgo de remoción en masa en o adyacente al proyecto, el titular desea aclarar que no se espera que las actividades del proyecto generen eventos de remoción en masa dentro del cuerpo de agua. La remoción en masa se define como un proceso geológico en el que grandes volúmenes de suelo, rocas o sedimentos se desplazan bajo la influencia de la gravedad.

En cuanto a remociones en masa en tierra, el titular destaca que el proyecto seguirá altos estándares de construcción para garantizar la estabilidad de las estructuras y del entorno, minimizando los riesgos geotécnicos y asegurando que no se generen este tipo de eventos. Respecto a posibles remociones en masa dentro del cuerpo de agua, las actividades planificadas en la fase de construcción, como el hincado de pilotes para el terminal de graneles y el muelle de lanzamiento, no presentarán condiciones que puedan desencadenar remociones en masa. En el caso específico del dragado, si bien este proceso implica un desprendimiento controlado del lecho marino, su impacto será espacialmente acotado

mediante el uso de una cortina antiturbidez y temporalmente limitado, ya que la actividad tendrá una duración de 4 meses.

En cuanto a afloramientos algales masivos debido al riesgo de remoción en masa en o adyacente al proyecto, de momento, no hay consenso respecto a si la remoción en masa de sedimentos marinos propende a generar un proceso de eutrofización. Por una parte, hay estudios que sugieren que los sedimentos con alto contenido de carbono inorgánico no tienen un efecto enriquecedor suficiente como para desencadenar una floración algal nociva (Schallenberg & Burns 2004), entre otras causas, debido al efecto compensatorio que tiene el aumento del material particulado en la penetración de la luz en la columna de agua (limitando la productividad primaria; Ogilvie & Mitchell 1998). Otras investigaciones, en cambio, señalan que los sedimentos ricos en compuestos fosfatados o nitrogenados, especialmente aquellos asociados a actividades antropogénicas, pueden estimular la proliferación de fitoplancton o dar lugar a un proceso de eutrofización (Lagus et al. 2007, Sedyaaw et al. 2024), aunque, en general, en periodos de corta duración.

El presente proyecto contempla un Plan de Vigilancia Ambiental para el Medio Marino, cuyo principal objetivo es realizar un seguimiento continuo de las condiciones ambientales antes del inicio de la construcción y durante las fases de construcción y operación. Este plan permitirá verificar el cumplimiento de las normativas ambientales aplicables y detectar de manera temprana cualquier efecto no previsto o no deseado, a fin de aplicar oportunamente las medidas o acciones pertinentes. Como parte de este seguimiento, se llevará a cabo el monitoreo de parámetros clave de calidad del agua, incluyendo oxígeno disuelto y concentración de nutrientes, entre otros, ya que estos factores pueden influir en la ocurrencia de procesos de eutrofización.

359. Observante: Julio Andrés Vega Seura 4 (Observante 458)

Observación:

Bajo la situación de riesgo de remoción en masa en o adyacente al proyecto, ¿la remoción de vegetación o algas puede incrementar este riesgo? ¿La bahía puede verse afectada por eutrofización o afloramientos algales masivos?

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación a la posibilidad de eutrofización o afloramientos algales masivos debido al riesgo de remoción en masa en o adyacente al proyecto, el titular desea aclarar que no se espera que las actividades del proyecto generen eventos de remoción en masa dentro del cuerpo de agua. La remoción en masa se define como un proceso geológico en el que grandes volúmenes de suelo, rocas o sedimentos se desplazan bajo la influencia de la gravedad.

En cuanto a remociones en masa en tierra, el titular destaca que el proyecto seguirá altos estándares de construcción para garantizar la estabilidad de las estructuras y del entorno, minimizando los riesgos geotécnicos y asegurando que no se generen este tipo de eventos. Respecto a posibles remociones en masa dentro del cuerpo de agua, las actividades planificadas en la fase de construcción, como el hincado de pilotes para el terminal de graneles y el muelle de lanzamiento, no presentarán condiciones que puedan desencadenar remociones en masa. En el caso específico del dragado, si bien este proceso

implica un desprendimiento controlado del lecho marino, su impacto será espacialmente acotado mediante el uso de una cortina antiturbidez y temporalmente limitado, ya que la actividad tendrá una duración de 4 meses.

En cuanto a afloramientos algales masivos debido al riesgo de remoción en masa en o adyacente al proyecto, de momento, no hay consenso respecto a si la remoción en masa de sedimentos marinos propende a generar un proceso de eutrofización. Por una parte, hay estudios que sugieren que los sedimentos con alto contenido de carbono inorgánico no tienen un efecto enriquecedor suficiente como para desencadenar una floración algal nociva (Schallenberg & Burns 2004), entre otras causas, debido al efecto compensatorio que tiene el aumento del material particulado en la penetración de la luz en la columna de agua (limitando la productividad primaria; Ogilvie & Mitchell 1998). Otras investigaciones, en cambio, señalan que los sedimentos ricos en compuestos fosfatados o nitrogenados, especialmente aquellos asociados a actividades antropogénicas, pueden estimular la proliferación de fitoplancton o dar lugar a un proceso de eutrofización (Lagus et al. 2007, Sedyaaw et al. 2024), aunque, en general, en periodos de corta duración.

El presente proyecto contempla un Plan de Vigilancia Ambiental para el Medio Marino, cuyo principal objetivo es realizar un seguimiento continuo de las condiciones ambientales antes del inicio de la construcción y durante las fases de construcción y operación. Este plan permitirá verificar el cumplimiento de las normativas ambientales aplicables y detectar de manera temprana cualquier efecto no previsto o no deseado, a fin de aplicar oportunamente las medidas o acciones pertinentes. Como parte de este seguimiento, se llevará a cabo el monitoreo de parámetros clave de calidad del agua, incluyendo oxígeno disuelto y concentración de nutrientes, entre otros, ya que estos factores pueden influir en la ocurrencia de procesos de eutrofización.

360. Observante: Carlos Aurelio Espinoza 3 (Observante 459)

Observación: Se adjuntan observaciones en anexo.

Anexo
https://seia.sea.gob.cl/archivos/2024/02/08/b4f65_COMPILADO_OBERVACIONES__COPIAPORT_E.docx

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado véase respuesta 221 del presente documento que corresponde al Observante N° 322, correspondiente al Anexo 13.6 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas actualizadas al *documento "COMPILADO_OBERVACIONES__COPIAPORT_E.DOCX"* (Observaciones Ciudadanas)

361. Observante 460: Grace Andrea Rivera Faúndez 5 (Observante 460)

Observación:

El Titular indica que "Para la fase de operación se propone que el monitoreo sea realizado durante los primeros 2 años de operación del Proyecto. Dicho monitoreo se realizará de forma

semestral. Posterior a los dos (02) años de seguimiento, se evaluará con la autoridad ambiental la continuidad de la misma metodología presentada, en cuanto a parámetros, puntos de muestreo y frecuencia de monitoreo". Las tortugas marinas de Bahía Salado presentan una alta fidelidad de sitio y éstas podrían estar quedándose durante muchos años en esta localidad antes de migrar a las áreas de reproducción (Álvarez-Váras 2017). Se le solicita al Titular replantear la frecuencia del monitoreo después de los dos años de operación del proyecto y queel monitoreo se realice previo a la fase de construcción, durante la fase de construcción y al cierre del proyecto.

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

El Compromiso Ambiental Voluntario CAV-09 Estudio de Tortugas, ha sido actualizado en el Adenda Excepcional. El detalle del compromiso es el siguiente.

Cuadro. Compromiso Ambiental Voluntario, estudio de tortugas marinas

CAV -09: Estudio en tortugas marinas de la especie *Chelonia mydas*	
Impacto asociado	IEM-06: Alteración del comportamiento de reptiles marinos (tortugas), producto de actividades asociadas a Obras Marítimas.
Fase del Proyecto a la que se aplica	Fase previa a la construcción, fase de Construcción, operación y cierre del proyecto.
Objetivo, descripción y justificación:	Objetivos: - Verificar la permanencia de ejemplares de *Chelonia mydas* que se congregan temporalmente en el sector de playa La Hedionda, en Bahía Chasco, y realizar el seguimiento de estos individuos, en las distintas fases del proyecto. - Realizar una caracterización morfológica y evaluar el estado sanitario en individuos de *Chelonia mydas* presentes en Playa La Hedionda, en Bahía Chasco.
	Descripción: - Se realizará detección y cuantificación de tortugas marinas en el sector de Bahía Chascos mediante el uso de equipos fotogramétricos de operación remota (EFOR). - Además, se realizarán estudios específicos en ejemplares de *Chelonia mydas*, para determinar el estado sanitario e índice de condición, de los individuos presentes en Playa La Hedionda.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Justificación: - Los resultados de los estudios realizados en el presente Estudio de Impacto Ambiental (Anexo 3.13.9 del EIA y Anexo 4-7 ADENDA I) infieren que Playa La Hedionda constituiría un sector de congregación alimentaria temporal para ejemplares de *Chelonia mydas*. - Producto de la eventual afectación al hábitat de los individuos de *Chelonia mydas* por efectos del Proyecto, se hace necesario realizar un monitoreo y seguimiento de la población de *Chelonia mydas* existente en Playa La Hedionda – Bahía Chasco
	Lugar: El compromiso ambiental se centra en la Playa La Hedionda en

	Bahía Chasco.
	Forma: - *Cuantificación de ejemplares de Chelonia mydas (sin captura de éstos)*: Para la cuantificación de tortugas, se realizarán vuelos programados en un área definida, utilizando equipos fotogramétricos de operación remota (EFOR). A partir de estos recorridos se obtendrán imágenes, que serán analizadas para la obtención de la abundancia de ejemplares de *Chelonia mydas*. Esta técnica no implica captura ni manipulación de ejemplares y permite cubrir amplias áreas de estudio. - *Caracterización morfológica y estado sanitario en ejemplares de Chelonia mydas (muestreo con captura de individuos):* Para realizar esta caracterización, ineludiblemente conlleva realizar un muestreo que implica la captura y marcaje de los ejemplares. Las capturas de los ejemplares, al igual que todo procedimiento, serán realizadas manualmente por un profesional por un profesional especialista en manejo de fauna silvestre con experiencia en cada actividad a realizar. Cada ejemplar será marcado mediante marcas subcutáneas (pit-tags), y se le registrarán las siguientes variables y toma de muestra sanguínea: 1. Caracterización morfométricas: Mediciones somatométricas tradicionales, tales como: ▪ Mediciones del caparazón (largo recto muesca-punta, largo recto mínimo, largo curvo muesca-punta, largo curvo mínimo, ancho máximo recto y ancho máximo curvo). ▪ Mediciones de cabeza, cola y Plastron (largo total y ancho máximo). ▪ Sexo del individuo (en los casos en que sea factible definir, según su estado de desarrollo de dimorfismo sexual). ▪ (*) se deberá indicar en la ficha correspondiente del ejemplar, el estado etario de éstos, señalando si corresponden por ej. a individuos juveniles, sub-adultos, adultos y estado reproductivo en caso de aplicar). ▪ Peso corporal 2. Evaluación corporal externa: Revisión y descripción de condiciones de su caparazón e integumento (ejemplo carga de epibiontes, presencia/ausencia de heridas corporales externas y pigmentación). 3. Evaluación del estado sanitario: como medida directa del estado de salud de los ejemplares se propone la extracción de muestras de sangre para análisis de metales pesados, hidrocarburos, contaminantes orgánicos persistentes, complementado con un perfil bioquímico tradicional. 4. Determinar el índice de condición corporal de cada individuo.

	Cada ejemplar caracterizado contará con su ficha correspondiente con toda la información recopilada y cualquier antecedente que el profesional a cargo considere relevante. Para el muestreo que implica captura y marcaje de los individuos, se solicitará previamente el permiso correspondiente a la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura.
	<u>Oportunidad</u>: - *Cuantificación de ejemplares de Chelonia mydas (sin captura de éstos)*: Este monitoreo se realizará con una frecuencia bianual considerando las estaciones de verano e invierno, en las etapas: previo a la fase de construcción del proyecto, construcción, operación y cierre del proyecto. - *Caracterización morfológica y estado sanitario en ejemplares de Chelonia mydas:* Dado que este muestreo implica la captura y marcaje de los individuos, y considerando que aunque el procedimiento sea realizado en un tiempo acotado, igualmente significará un disturbio importante para los ejemplares, se ha considerado prudente realizar esta caracterización sólo 1 vez al año, en estación de verano, en las etapas: previo a la fase de construcción del proyecto, construcción, operación y cierre del proyecto.
Indicador que acredite su cumplimiento	Posterior a cada monitoreo realizado, los profesionales especialistas a cargo del estudio, elaborarán el respectivo informe, cuya copia se mantendrá en la oficina principal de faena, el cual tendrá los resultados de cada una de las campañas realizadas, así como el análisis de la evolución de los datos consolidados. Se menciona, además, que los resultados de los respectivos estudios realizados en *Chelonia mydas* serán difundidos a la comunidad según lo establecido en el Compromiso ambiental voluntario CAV-09.2.
Forma de control y seguimiento	Posterior a cada campaña de terreno, en un máximo de 45 días, se entregará el informe de la campaña correspondiente a los servicios competentes. Los servicios ambientales a los cuales se les entregará una copia de las actividades y resultados son los siguientes: • Subsecretaría de Pesca y Acuicultura. Servicio Nacional de Pesca Región de Atacama. • Gobernación Marítima de Caldera.

Fuente: INERCO, 2025.

Para más información revisar respuesta 10.4 y Anexo 12.1 de la Adenda Excepcional

362. Observante: Grace Andrea Rivera Faúndez 6 (Observante 461)

Observación:

El Titular indica que "Se realizarán esperas de cuatro horas por jornada, en tres días diferentes. Se esperará hasta que las tortugas salgan a respirar o a observar, momento en el cual serán registrados y eventualmente fotografiados". Se le solicita al Titular indicar la cantidad de personas capacitadas para realizar este tipo de observaciones y como las desplegará en el terreno para realizar los avistamientos de manera contundente y efectiva. Junto con esto, se le

solicita al titular que justifique la metodología utilizada de "4 horas por jornada en tres días diferentes".

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En respuesta a la consulta del observante, se aclara que dicho monitoreo, corresponde a la realización de avistamientos de presencia de ejemplares de tortugas marinas (de la especie Chelonia mydas) en sector de Playa La Hedionda en Bahía Chasco, avistamiento que será llevado a cabo por dos especialistas entrenados, capacitados y con experiencia en avistamientos de tortugas marinas.

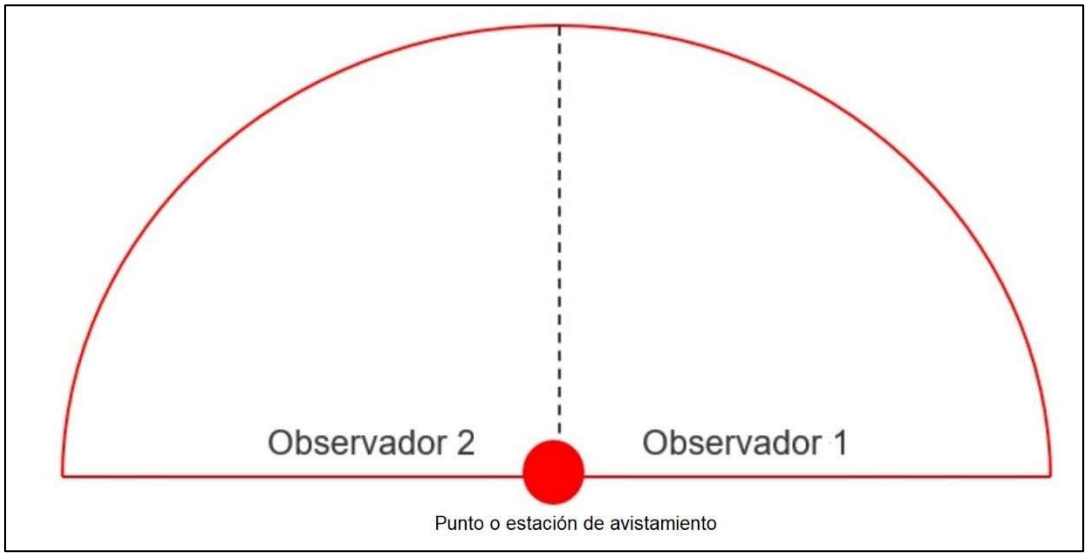
En el sector de Playa La Hedionda, existirán estaciones o punto de avistamientos fijos establecidos, que serán georreferenciadas, y por cada punto de avistamiento serán dos especialistas que trabajarán de manera conjunta y realizarán avistamientos mediante el uso de binoculares.

Respecto a la consulta de …*como se desplegarán estas personas capacitadas, en el terreno para realizar los avistamientos de manera contundente y efectiva*…, se aclara, que, en cada punto de avistamiento, cada especialista realizará observaciones en un radio de observación (semicírculo de observación definido) en direcciones opuestas (no sobrepuestas, como se grafica en la figura a continuación), pero complementarias, de manera de realizar un avistamiento más efectivo. Lo anterior será realizado, en los avistamientos que se realizarán desde tierra (desde el borde costero), y en los avistamientos a realizar desde la embarcación, en mar.

Es importante mencionar, que, en cada punto de avistamiento se considera un radio (semicírculo) de observación para efectos metodológicos para el posterior análisis numérico de la abundancia de ejemplares registrados; no obstante, cada observador especialista siempre observa más allá de este radio de observación, y de registrarse tortugas fuera del área del semicírculo, este dato igual es registrado, con su georreferencia respectiva.

En relación a la metodología a utilizar en cada jornada de avistamiento, el titular indicó en el compromiso ambiental voluntario CAV-09 …"4 horas por jornada en tres días diferentes". Lo anterior, dado que se contempla una jornada de avistamiento de 4 horas por cada día, durante 3 días consecutivos. El horario de cada jornada de avistamiento (4 horas) se contempla en horario AM diurno.

Figura. Diagrama de la disposición de los observadores especialistas que realizarán el avistamiento de *Chelonia mydas* en sector de Playa La



Hedionda en Bahía Chasco.

Fuente: Ecotecnos 2024.

En concordancia con lo anterior, también es relevante destacar, que en el marco del Plan de seguimiento (PVA) en las distintas fases del proyecto, se llevarán a cabo distintos monitoreos (ej. en matriz de agua, sedimentos y biota en general), donde si bien se realizarán actividades específicas según su alcance, también se considera registrar e informar observaciones adicionales de avistamientos de tortugas marinas que pudieran registrarse durante estas actividades.

Por último, es importante destacar, que los avistamientos de Chelonia mydas han sido complementados en el Compromiso CAV-09, ya que además de los avistamientos visuales ya comprometidos con frecuencia semestral, en las distintas fases del proyecto, para el Sector de playa La Hedionda en Bahía Chasco, además se contempla realizar monitoreos de detección y cuantificación de tortugas marinas mediante el uso de equipos fotogramétricos de operación remota (EFOR). A partir de estos recorridos del Dron en playa La Hedionda, se obtendrán imágenes, que serán analizadas para la obtención de la abundancia de ejemplares de Chelonia mydas (ver detalles en respuesta 10.4 de la presente Adenda). Monitoreo que se realizará con una frecuencia bianual considerando las estaciones de verano e invierno, en las etapas: previo a la fase de construcción del proyecto, construcción, operación y cierre del proyecto.

363. Observante: Grace Andrea Rivera Faúndez 7 (Observante 462)

El titular indica que ": El monitoreo será realizando en el área donde las Tortugas marinas Chelonia mydas se alimentan, es decir, principalmente en el sector de la playa La Hedionda. En este sector existe una pradera de pasto marino (Zostera chilensis), la cual es utilizada como área de alimentación de las tortugas que habitan (Brito et al., 2014). Se le comenta al Titular que estudios realizados en la Bahía Salado indican que estas tortugas marinas tienen una dieta omnívora, comenzando por su presa principal: Z. chilensis, M. pyrifera, y Ulva sp. (Contardo J., Et al 2016) y siendo con menos preferencia algunos

invertebrados como anemonas, todas estas especies se encuentran en Bahía Salado. Por lo tanto se le solicita al Titular agregar y actualizar esa información.

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado se puede indicar que considerando que en el sector de Playa La Hedionda existe una pradera de pasto marino (*Zostera chilensis*) la cual es utilizada como área de alimentación para las tortugas marinas (*Chelonia mydas*). Un estudio realizado en tejidos de ejemplares de *Chelonia mydas* que habitan en Bahía Chasco mediante técnica de isótopos estables, demostró que esta especie tienen una dieta omnívora, y prefiere ítems alimenticios tales como Zostera chilensis, *Macrocystis pyrifera* y *Ulva s*p (Contardo et al., 2016), y con menos frecuencia se alimenta de algunos invertebrados como anémonas.

El titular incorpora y acoge como antecedentes que las especies *Zostera chilensis*, *Macrocystis pyrifera y Ulva sp* representan ítems alimenticios de *Chelonia mydas* en Bahía Chasco (Contardo et al., 2016). Si bien, en base a los resultados del estudio de Contardo et al., 2016 no se puede discriminar la preferencia entre *Zostera chilensis* y *Macrocystis pyrifera* en el consumo por parte de *Chelonia mydas* (dado que el modelo metodológico utilizado no diferencia bien las señales del isótopo) entre ambas especies, los resultados de dicho estudio sí permitieron concluir, que estas 3 especies (*Z. chilensis, M. pyrifera y Ulva sp*) son potenciales ítems alimenticios para *Chelonia mydas*.

Estos antecedentes, donde se destacan los principales ítems alimenticios tales como Zostera chilensis, *Macrocystis pyrifera* y *Ulva sp* son acogidos y destacados, independente que estas especies ya habían sido consideradas como ítems alimenticios de *Chelonia mydas* en Anexo 3.13.9 del EIA, y en respuesta a observación 14.68 de Adenda complementaria[75].

364. Observante: Tomás Alejandro Salas Montenegro (Observante 463)

Observación: Se adjuntan observaciones

Anexo: DESALINIZADORA_OBSERVACIONES___COPIAPORT_E.docx

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

---

[75] Contardo, J., Jáuregui, M., Heidemeyer, M. & R. Álvarez-Váras (2016) First approach of black turtle (Chelonia mydas) trophic ecology in Bahía Salado, northern Chile, using stable isotope analysis. Proceedings of the Thirty-Six Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation. Lima, Perú, March 2016. https://www.researchgate.net/publication/31428226

En relación con lo observado véase respuesta 219 del presente documento que corresponde al Observante N° 320, correspondiente al Anexo 13.5 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas actualizadas al *documento "DESALINIZADORA_OBSERVACIONES___COPIAPORT_E.DOCX"* (Observaciones Ciudadanas)

365. Observante: Carlos Aurelio Espinoza 2 (Observante 464)

Observación: Hago propias observaciones del archivo adjunto

Anexo: Anexo_17.docx

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado véase respuesta 304 del presente documento que corresponde al Observante N° 404, correspondiente al Anexo 13.11 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas a las observaciones realizadas por Francisca Lopez Espinoza.

366. Observante: Mariantu Robles Zárate (Observante 465)

Observación:

En la consulta ciudadana anterior se presentó lo siguiente: "es importante destacar que, desde un tiempo a la fecha, la zona de Bahía Chascos es un punto importante y estratégico para la liberación de tortugas marinas provenientes de los diferentes CEREFAS a nivel nacional, donde especies como tortuga verde (Chelonia mydas) y tortuga Olivácea (Lepidochelys olivacea) son las principales especies liberadas en este lugar después de cumplir su rehabilitación. Al ser especies en categorías de conservación, ¿Cómo se solapará este tipo de actividad con el funcionamiento del puerto?" La pregunta no fue respondida, sólo se presentaron los resultados de SEARCH indicando que las tortugas monitoreadas por este equipo prefieren Playa La Hedionda como hábitat. Sin embargo, lo anterior no implica que las tortugas liberadas en este lugar sigan el mismo patrón, más aún cuando se trate de una especie distinta a la monitoreada por SEARCH. Se solicita al Titular una respuesta clara y basada en evidencia al respecto.

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con la consulta sobre el uso de Bahía Chascos como un punto estratégico para la liberación de tortugas marinas rehabilitadas, el Titular considera que esta práctica no debería proponerse en este sector por las siguientes razones.

En primer lugar, la tortuga olivácea (Lepidochelys olivacea) es una especie de distribución epipelágica en Chile, lo que significa que habita principalmente en aguas oceánicas y no en áreas costeras como lo hace la tortuga verde (Chelonia mydas). Por otra parte, su alimentación es carnívora, basada en crustáceos y peces, lo que hace que un ambiente predominantemente herbívoro, como Bahía Chascos, no sea un sitio óptimo ni seguro para su liberación.

Otra razón sería una posible exposición de Chelonia mydas a contaminantes ambientales. Si bien Bahía Chascos presenta condiciones adecuadas para la tortuga verde (Chelonia mydas) en cuanto a hábitat, existen estudios previos realizados por ONG Qarapara que sugieren una posible exposición a metales pesados en la zona. Sin embargo, de acuerdo con los antecedentes recopilados por SEARCH Ltda., los valores reportados de metales en tortugas de Bahía Chascos no son los más altos a nivel mundial y están dentro de los rangos observados en distintas latitudes. Adicionalmente, los datos de seguimiento satelital (ver Anexo 4.7 de la Adenda "Estudio de monitoreo satelital de tortugas") muestran que uno de los ejemplares monitoreados realizó desplazamientos hacia las costas de Chañaral y Huasco, áreas ampliamente documentadas en la literatura como zonas de alta contaminación por metales pesados, lo que sugiere que la exposición a estos contaminantes no se limita exclusivamente a Bahía Chascos.

367. Observante 466: Grace Andrea Rivera Faúndez (Observante 466)

Observación:

CAV-09: ESTUDIO DE TORTUGAS

Cuadro Nº 10.5.11. CAV-09 Estudio de Tortugas

El Titular indica como "Objetivo: Verificar la permanencia en el sector de la comunidad de tortugas marinas en el sector de playa La Hedionda" y también incluye que: "El monitoreo será realizando en el área donde las Tortugas marinas Chelonia mydas se alimentan, es decir, principalmente en el sector de la playa La Hedionda". Se le solicita el titular que el monitoreo se realice en toda la Bahía Salado, ya que las tortugas marinas no se encuentran restringidas solamente a la playa La Hedionda. Esta bahía alberga la agregación nerítica más sur de tortugas verdes en el Océano Pacífico Oriental (EPO) (Álvarez-Váras 2017).[76]

Además, el Titular incluye "Producto de la eventual afectación al hábitat de las tortugas, se hace necesario realizar un monitoreo preventivo. Fue seleccionado este tipo de muestreo por su carácter de poco o nada invasivo". Se le solicita al Titular indicar los protocolos, especialistas, número de personas, y especificar detalladamente el tipo de monitoreo "poco o nada invasivo" que empleara para llevar a cabo el monitoreo preventivo. Estos deben estar aprobados por el Grupo de Especialistas de Tortugas Marinas la UICN ya que estarán monitoreando una especie que se encuentra en "En Peligro" de acuerdo a la Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN).

---

[76] ALVAREZ-VARAS, Rocío et al. Ecology, health and geneticcharacterization of the southernmost green turtle (Chelonia mydas) aggregation in the Eastern Pacific: implications for local conservation strategies. Lat. Am. J. Aquat. Res. [online]. 2017, vol.45, n.3 [citado 2024-02-07], pp.540-554.

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

Es importante señalar que, el ecosistema que se forma en esta batea natural conformada por el sector de playa La Hedionda, sus condiciones hidrodinámicas y oceanográficas, junto con un conjunto de variables favorables, permiten que las tortugas permanezcan allí durante un tiempo prolongado. Este sector, además de contar con una adecuada profundidad somera, ofrece recursos alimenticios como pasto marino, Macrocystis y algas que favorecen la presencia de las tortugas. Todo esto se refleja en el Anexo 4.7 de la Adenda, donde se indica que en playa La Hedionda se registran las mayores densidades de localizaciones de tortugas y su mayor tiempo de permanencia. No obstante, si se incluye a Playa Maldonado en el CAV – 09.02 Apoyo en investigación y educación ambiental de Chelonia mydas (ver Anexo 12.1 del Adenda Excepcional).

Cabe señalar que en lo que respecta a la especie *Chelonia mydas* se consideran el siguiente Compromisos Ambientales Voluntarios que involucran monitoreo.

CAV -09: Estudio en Tortugas Marinas de la Especie *Chelonia Mydas.* El cual tiene como objetivo:

- Verificar la permanencia de ejemplares de *Chelonia mydas* que se congregan temporalmente en el sector de playa La Hedionda, en Bahía Chasco, y realizar el seguimiento de estos individuos, en las distintas fases del proyecto.
- Realizar una caracterización morfológica y evaluar el estado sanitario en individuos de *Chelonia mydas* presentes en Playa La Hedionda, en Bahía Chasco.

En lo que respecta al protocolo y tipo de monitoreo “poco invasivo”, se seguirá las siguientes formas de llevar a cabo las actividades:

- *Cuantificación de ejemplares de Chelonia mydas (sin captura de éstos)*:

Para la cuantificación de tortugas, se realizarán vuelos programados en un área definida, utilizando equipos fotogramétricos de operación remota (EFOR). A partir de estos recorridos se obtendrán imágenes, que serán analizadas para la obtención de la abundancia de ejemplares de *Chelonia mydas*. Esta técnica no implica captura ni manipulación de ejemplares y permite cubrir amplias áreas de estudio.

- *Caracterización morfológica y estado sanitario en ejemplares de Chelonia mydas (muestreo con captura de individuos):*

Para realizar esta caracterización, ineludiblemente conlleva realizar un muestreo que implica la captura y marcaje de los ejemplares. Cada ejemplar será marcado mediante marcas subcutáneas (pit-tags), y se le registrarán las siguientes variables y toma de muestra sanguínea:

1. Caracterizaciones morfométricas: Mediciones somatométricas tradicionales, tales como:
    - Mediciones del caparazón (largo recto muesca-punta, largo recto mínimo, largo curvo muesca-punta, largo curvo mínimo, ancho máximo recto y ancho máximo curvo).

- Mediciones de cabeza, cola y Plastron (largo total y ancho máximo).
- Sexo del individuo (en los casos en que sea factible definir, según su estado de desarrollo de dimorfismo sexual).
- (*) se deberá indicar en la ficha correspondiente del ejemplar, el estado etario de éstos, señalando si corresponden por ej. a individuos juveniles, sub-adultos, adultos y estado reproductivo en caso de aplicar).
- Peso corporal

2. Evaluación corporal externa: Revisión y descripción de condiciones de su caparazón e integumento (ejemplo carga de epibiontes, presencia/ausencia de heridas corporales externas y pigmentación).
3. Evaluación del estado sanitario: Como medida directa del estado de salud de los ejemplares se propone la extracción de muestras de sangre para análisis de metales pesados, hidrocarburos, contaminantes orgánicos persistentes, complementado con un perfil bioquímico tradicional.
4. Determinar el índice de condición corporal de cada individuo.

Cada ejemplar caracterizado contará con su ficha correspondiente con toda la información recopilada y cualquier antecedente que el profesional a cargo considere relevante.

En lo que respecta a los especialistas, se aclara que las capturas de los ejemplares, al igual que todo procedimiento, serán realizadas manualmente por un profesional especialista en manejo de fauna silvestre con experiencia en cada actividad a realizar.

368. Observante: Mariantu Robles Zárate (Observante 467)

Observación:

El Titular menciona "Impacto asociado IEM-01: Alteración en el nivel basal de ruido y vibraciones en el hábitat de receptores sensibles de fauna mamífera marina e ictiofauna", estableciendo como objetivo "Asegurar la presencia de mamíferos marinos durante la construcción, uso y cierre del Proyecto", sin embargo, no incluye a la ictiofauna del lugar.

En Bahía Salado, se encuentra el pez cartilaginoso Schroederichthys chilensis, también conocido como pintarroja, que habita en esta localidad y está estrechamente asociado a los bosques de macroalgas como la Lessonia trabeculata (Trujillo J, 2019). Esta especie se encuentra en abundancia en la zona y utiliza estos bosques para la deposición de sus huevos. Cabe destacar que este tiburón pintarroja está catalogado en la lista roja de la UICN como de "menor preocupación", aunque se subraya la falta de estimaciones poblacionales. Dada la sensibilidad de esta especie y la posible amenaza a su hábitat, se insta al titular a incorporar un plan de monitoreo y protección para garantizar la presencia de esta ictiofauna durante todas las fases del proyecto: construcción, uso y cierre.

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En respuesta a lo indicado por el observante, se aclara que dentro de los antecedentes considerados para la evaluación del impacto IEM-01 "*Alteración en el nivel basal de ruido y vibraciones en el*

hábitat de receptores sensibles de fauna mamífera marina e ictiofauna" se consideró el estudio de ruido submarino, junto a todo el levantamiento de la caracterización de fauna íctica caracterizada durante las campañas de línea de base (resultados que fueron expuestos en el estudio complementario de ictiofauna presentado en el Anexo 3.13.8 del EIA). El proponente concuerda con lo expuesto por el observante en la importancia de la especie *Schroederichthys chilensis* (pintarroja), razón por la cual el Titular acoge el requerimiento y propone en el Plan de Vigilancia Ambiental un monitoreo de la ictiofauna litoral en aquellos sitios donde se realice el seguimiento del stock de bancos naturales de las especies *Macrocystis pyrifera* (huiro flotador) y *Lessonia trabeculata* (huiro palo), prospección a realizar mediante muestreos efectuados por buceo. En aquellos monitoreos se registrará la ocurrencia de pintarroja (*Schroederichthys chilensis*) además de reportar, en los casos que se evidencie, la presencia de cápsulas de esta especie.

369. Observante: Francisca Belén Tenorio Varas (Observante 468)

Observación:

El proyecto de Copiaport-E trae consigo grandes consecuencias ecológicas para el sector, interviniendo los ciclos y hábitat de muchas especies, las consecuencias del cambio climático y la contaminación están siendo devastadoras, por lo cual es urgente tomar la responsabilidad de accionar en post del restablecimiento y protección de los ecosistemas. Bahía Salada es un lugar que está poco intervenido y presenta gran cantidad de especies endémicas, lo que lo hace muy importante y especial, también es el único lugar en chile dónde llegan por largos periodos de tiempo las tortugas marinas verdes a alimentarse, especialmente en este lugar.

Se hace urgente que la toma de decisiones sobres estos proyectos que intervienen de forma gigantesca los sectores de naturaleza nativa, tomen en consideración las versiones y perspectivas de los demás ciudadanos ya que el destruir un ecosistema no solo trae consecuencias para animales y plantas sino que también para las ciudades, esperemos que se respeten todo tipo de existencia en este territorio y que las decisiones sean a favor de la comunidad incluyendo todo el ecosistema nativo.

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado se puede señalar que el levantamiento de línea de base y según los resultados de la evaluación de impacto, el Titular ha propuesto un plan de medidas de mitigación, compensación y reparación para hacerse cargo de los impactos significativos, en tanto, ha suscrito una serie de compromisos ambientales voluntarios para impactos no significativos.

Para aquellos componentes afectados, se ha establecido un plan de seguimiento de dichas variables ambientales con el fin de monitorear la efectividad del plan de medidas.

Es importante destacar que el objetivo del proyecto es contribuir al desarrollo económico y social de la región, ser sostenible a largo plazo, lo que significa operar de una manera que respete y proteja los intereses y el bienestar de las personas y el medio ambiente circundante.

370. Observante: Vieia Aurora Villalobos Reyes (Observante 469)

Observación:

Bahía Chascos es una de las tres localidades conocidas donde existen praderas de pasto marino en Chile. Es la pradera que tiene la mayor extensión y localmente es la más conocida porque recibe la llegada de tortugas marinas. Al igual que las tortugas marinas, el pasto marino está declarado especie en peligro de extinción por el Ministerio de Medio Ambiente, la construcción de Copiaport-e afectará negativamente la ruta de las tortugas marinas y el ecosistema que las alberga.

La pradera de pasto marino en Bahía Chascos además de albergar a las carismáticas tortugas marinas sirve de refugio para muchas otras especies de invertebrados marinos que sustentan y sostienen la pesquería de comunidades locales.

Los servicios ecosistémicos que entregan las praderas de pasto son limpiar el agua circundante por medio de la retención de sedimentos en sus raíces, disipa la acción del oleaje, fija eficientemente el CO2 del medio y libera O2 al agua, son una especie de jardín infantil para pequeños vertebrados e invertebrados marinos y algo muy importante es que dan un sentido de pertenencia a la comunidad, es un ecosistema muy importante y una solución basada en la naturaleza para combatir el cambio climático.

La construcción e instalación de un mega puerto producirá material particulado, que evitará la penetración de luz no solo a las praderas de pasto marino, sino que también a las praderas de macroalgas como *Macrocystis sp. y Lessonia spp.,* presentes en la Bahía y parte de la dieta de las tortugas. Sin luz la fotosíntesis se verá limitada y así todos los procesos fisiológicos asociados a ella y que dan como resultado su muerte, la materia orgánica muerta se hunde y es consumida por bacterias que consumen oxígeno, limitando el consumo de O2 para peces, crustáceos y moluscos, que dependiendo de su movilidad pueden morir o desplazarse.

Hay un sector en Bahía Chascos conocido como La Hedionda, en ese sector vara una cantidad considerable de materia orgánica que presenta mal olor, de ahí la observación. El terminal multipropósito con la descarga de fertilizantes que se ha planteado en el proyecto afectará la dinámica y el equilibrio de La Bahía.

¿El Titular considera el riesgo de eutroficación del ecosistema, las bajas de oxígeno que esto conlleva y posible crecimiento de algas nocivas?

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado respecto a material particulado y luz, el titular ha incorporado medidas en el diseño del proyecto para minimizar la generación de material particulado, tanto durante la fase de construcción como en la operación, con el objetivo de mitigar su potencial impacto en la reducción de la penetración de luz en el ecosistema marino. Las medidas a implementar en la fase de construcción incluyen:

- Humectación para las actividades de movimiento de material y excavaciones.
- Cañón nebulizador en el chancado de rocas.
- Riego en los caminos no pavimentados interiores no permanentes y un tramo externo que va a ser utilizado exclusivamente para la fase de construcción.
- Aplicación de Cape Seal con un 90% de eficiencia para caminos no pavimentados no permanentes de la fase de construcción y los caminos exteriores restantes.

Las medidas de mitigación consideradas para la fase de operación son:

- Aplicación de Cape Seal con un 90% de eficiencia para caminos no pavimentados internos y externos.

Manejo de fertilizante

El Proyecto CopiaPort-E considera la recepción, descarga y almacenamiento de fertilizantes minerales (nitratos) y orgánicos (guano). El titular desea aclarar que el proyecto ha considerado el análisis de riesgo de eutrofización y sus efectos en el ecosistema. En el Anexo 9.1 de la Adenda Complementaria "Plan de Contingencia Para el Control de Derrames de HC, y Otras Sustancias Nocivas" se reconocen los síntomas y efectos de la eutrofización en las aguas debido a la presencia de fertilizantes:

- Aumento de la producción y biomasa de fitoplancton, algas asociadas y macrófitas.
- Modificación de las características del hábitat debida a la transformación del conjunto de plantas acuáticas.
- Producción de toxinas por determinadas algas.
- Desoxigenación del agua, especialmente al finalizar las situaciones de proliferación de algas, lo que normalmente da lugar a una mortandad de peces.
- Impedimentos a la navegación debido al crecimiento de densas masas de malas hierbas.

En relación al manejo de fertilizante, éste será gestionado de acuerdo con las mejores prácticas operativas para asegurar que su descarga, almacenamiento y transporte se realicen de manera controlada y segura.

Respecto a la **recepción y descarga** del fertilizante, tal como se señala en la Respuesta 6.1 de la Adenda Complementaria, se considera que dichas actividades no generarán efectos adversos sobre los ecosistemas marinos de la bahía por la descarga de fertilizantes en el proyecto atendiendo a los siguientes factores:

a. Las medidas de diseño de los sistemas de carga y descarga de fertilizantes incorporadas en el proyecto que evitan las pérdidas y emisiones al medio ambiente de productos durante su manejo, considerados sistemas de última generación de acuerdo a las mejores técnicas disponibles para evitar derrames y emisiones fugitivas fertilizantes en el proceso de recepción de fertilizantes desde buque y descarga a camiones mediante tolva.
b. Las prácticas operacionales consideraras por el proyecto para minimizar cualquier riesgo de fuga o emisión del producto que pueda llegar a caer o ser transportado al mar.
c. La acotada frecuencia anual de recepción de barcos con fertilizantes prevista por el proyecto, estimada en unos 5 barcos al año.

Para mayor detalle respecto a las características de la actividad de descarga de fertilizante, ver Respuestas 6.1 y 6.2 de la Adenda Complementaria. En cuanto al **almacenamiento** de fertilizante, el

titular señala que el edificio de almacenamiento de fertilizantes se encontrará a 685 m aproximadamente de la costa y estará diseñado de acuerdo a los lineamientos establecidos en el D.S. N°43/2015 del Ministerio de Salud que aprueba el reglamento de "Almacenamiento de Sustancias Peligrosas".

A pesar de todas las precauciones, el titular comprende que es vital estar preparados para cualquier eventualidad. Por eso, se ha desarrollado **un plan de contingencia y emergencias para responder de manera efectiva en caso de un derrame.** Este plan incluye procedimientos para la contención, limpieza y reducción de los efectos que pudiera ocasionar en el ambiente. Además, el personal que estará a cargo del proyecto estará debidamente capacitado para asegurar una respuesta eficiente.

En la presente evaluación ambiental se ha presentado el Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias del proyecto, cuya versión actualizada se puede ver en el acápite 11.6 del Anexo 11.1 Fichas Resumen del Adenda Excepcional. De manera complementaria, en el Anexo 9.1 de la Adenda Complementaria se actualizó el "Plan de Contingencia Para el Control de Derrames de HC, y Otras Sustancias Nocivas". En ambos planes se identifica el riesgo o contingencia asociado a derrame de fertilizando en tierra o mar debido al proceso de descarga desde naves.

Para dicho riesgo o contingencia se ha identificado las partes, obra u acción asociada, las acciones y medidas preventivas y de emergencia a implementar y la forma de control y seguimiento del medio marino, mediante monitoreo de la calidad del agua. Para obtener mayor detalle de las actividades, ver el acápite 4.1.11. "Actuaciones ante derrame de fertilizantes" del Anexo 9.1 de la Adenda Complementaria se actualizó el "Plan de Contingencia Para el Control de Derrames de HC, y Otras Sustancias Nocivas".

371. Observante: Mariantu Robles Zárate (Observante 470)

Observación:

En Titular menciona "Cetáceos: La evaluación de los avistamientos de cetáceos se efectuarán en cada campaña comprometida. Se realizarán en hasta 4 recorridos en días diferentes para el censo y registro de cetáceos por él área del Proyecto (sector Chasco y sector Isla Cima Cuadrada), apuntando todos los individuos avistados. Adicionalmente se registrarán también los cetáceos avistados durante los trabajos de oceanografía y de toma de muestras". Se solicita al Titular indicar de manera detallada cómo se llevarán a cabo estos avistamientos, haciendo hincapié en la participación de grupos especializados en la observación de cetáceos. La colaboración con expertos en la materia garantizará la precisión en la identificación de especies, la recopilación de datos relevantes sobre comportamiento y hábitats, y la aplicación de prácticas éticas durante estas observaciones.

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado, en el caso específico de los mamíferos marinos, se incluyen los cetáceos que pudieran ser avistados en el área. Tal como se indicó anteriormente, su registro se realizará no solo durante campañas dedicadas al monitoreo de fauna, sino también durante otras actividades contempladas en el PVA, como los muestreos en columna de agua y sedimentos marinos, monitoreos

de comunidades bentónicas y planctónicas, y durante inspecciones submarinas a las conducciones de captación y descarga de agua de mar, entre otras.

Considerando que esta observación se relaciona con lo indicado en el Cuadro N°10.5.6. "CAV-04: Monitoreo de Mamíferos Marinos", del Anexo 17-1 (Compromisos Ambientales Voluntarios) de la Adenda I, se adjunta en el Anexo 12.1 la actualización correspondiente, donde se detalla la nueva versión del CAV-04.

En atención a lo solicitado por el observante, se presenta a continuación la metodología que se aplicará para los avistamientos de cetáceos:

1. **Equipo profesional:** Los avistamientos serán realizados por profesionales con experiencia en la identificación y monitoreo de mamíferos marinos, garantizando precisión en la determinación de especies y cumplimiento de buenas prácticas, quienes serán definidos con antelación a cada campaña de monitoreo.
2. **Metodología de avistamiento**: Según lo establecido en la actualización del PVA, los avistamientos se desarrollarán durante tres días consecutivos, e incluirán observaciones desde estaciones en tierra y desde embarcaciones, siguiendo un track de navegación predefinido.

- Cuando las condiciones meteorológicas lo permitan, se complementará con sobrevuelos de drones para ampliar el área de cobertura.
- Se realizará registro audiovisual (fotografías y/o videos) y se documentará cada avistamiento en la bitácora correspondiente, incluyendo:
  - ▪ Especie avistada
  - ▪ Hora de observación
  - ▪ Coordenadas georreferenciadas
  - ▪ Número de individuos
  - ▪ Comportamiento observado (dirección de desplazamiento)
  - ▪ Clase etaria, cuando sea posible
  - ▪ Observaciones adicionales relevantes (conducta de alimentación)

3 Observaciones desde embarcación: Durante las campañas desde mar, se mantendrá una zona de espera, permitiendo únicamente navegación a baja velocidad (menos de 3 nudos). o Está prohibido realizar acercamientos rápidos o repentinos. o Se respetarán en todo momento las distancias mínimas de observación establecidas por la autoridad competente (SUBPESCA, conforme al D.S. N°38/2011). o En caso de encuentro con mamíferos marinos durante el tránsito, la embarcación reducirá inmediatamente su velocidad, mantendrá un rumbo paralelo al de los individuos y evitará interferir con su trayectoria, en estricto cumplimiento del Reglamento General de Observación de Mamíferos, Reptiles y Aves Hidrobiológicas.

372. Observante: Ilia Joana Cari Leal (Observante 471)

Observación:

***Chelonia mydas* es una especie altamente móvil que utiliza áreas de alimentación geográficamente distantes de las áreas reproductivas; ambos hábitats claves en su ciclo de vida. En las áreas de alimentación, estos animales pueden permanecer durante décadas, mostrando un altísimo grado de fidelidad (Musick & Limpus, 1997; Schofield et al., 2010; Broderick et al.**

2007). Particularmente en Chile, los estudios que hemos desarrollado en esta especie muestran que los individuos son fieles a las áreas costeras de forrajeo durante varios años (Álvarez-Varas et al. 2017, 2024 *en revisión en Archives of Environmental Contamination and Toxicology*). En el caso específico de Bahía Chascos, existen individuos que han sido capturados y monitoreados por nuestro equipo durante 10 años consecutivos en diferentes épocas del año (2013-2023), confirmando la relevancia de esta zona como hábitat clave para esta especie en peligro de extinción (Álvarez-Varas et al. 2017, 2022; Álvarez-Varas 2024, *en preparación*).

Hasta hace pocos años, existían al menos 6 áreas de agregación de *C. mydas* en la costa de Chile continental localizadas entre las regiones de Arica y Atacama (Álvarez-Varas et al. 2022). Desafortunadamente, amenazas antrópicas que no han sido claramente definidas (pesca incidental, captura directa, ataque por parte de lobos cebados, etc.), han llevado a la desaparición de estas agregaciones costeras. Hoy en día, sólo se registran algunos avistamientos esporádicos mar adentro en algunos sectores de Arica, Iquique y Antofagasta (Álvarez-Varas et al. 2022). En consecuencia, Bahía Chascos corresponde al único sitio de agregación natural de *Chelonia mydas* que existe hoy en Chile; todo el resto desapareció por causas humanas que desafortunadamente no fueron estudiadas en detalle. Cabe destacar que Bahía Chascos además corresponde a la agregación más austral de la especie en todo el Pacífico Oriental.

Estudios científicos realizados en Bahía Chascos utilizando isótopos estables, muestran que la dieta de *C. mydas* está compuesta principalmente por tres ítems alimentarios: pasto marino *Zostera chilensis*, alga parda *Macrocystis pyrifera* y algas verdes *Ulva sp.* (Contardo et al. 2016). Esto indica que la permanencia y fidelidad de las tortugas a este sitio probablemente se deba a la disponibilidad de alimento, sumado a la ausencia de amenazas antrópicas y otras características climáticas y oceanográficas particulares del área, que requieren mayor investigación.

Aun cuando Bahía Chascos pareciera refugiar un pequeño número de tortugas verdes, a la fecha se han marcado 23 individuos diferentes, los cuales han sido monitoreados en términos de ecología (dieta, genética, contaminantes) y salud. Dado que las capturas de tortugas en este lugar resultan extremadamente difíciles por las condiciones locales (especialmente mala visibilidad por materia orgánica en suspensión), no cabe duda que este corresponde a un tamaño subestimado de la agregación, que además comprende individuos que provienen de diferentes puntos del Océano Pacífico.

Estudios genéticos realizados en Bahía Chascos, muestran que esta agregación tiene su origen natal principalmente en Galápagos, aunque también hay tortugas que provienen de áreas reproductivas mexicanas (Álvarez-Varas et al. 2017, 2021, 2022). Esto indica que los individuos que se alimentan y permanecen en Bahía Chascos, nacen y regresarán eventualmente a reproducirse a estos lugares, realizando extensas migraciones que son parte de su ciclo vital. Galápagos, corresponde al área de reproducción más importante de la especie en la región del Pacífico Oriental, por lo que la falta de protección de la agregación de Chascos podría tener profundas implicancias en la estabilidad de las poblaciones de Galápagos.

Estudios de metales pesados en sangre de tortugas verdes de Bahía Chascos, muestran que, aunque el área específica carece de importantes amenazas antrópicas, las tortugas que habitan en la bahía posee los más altos niveles de cobre y plomo reportados para la especie a nivel global (hasta 20 veces más altos que en otros lugares del mundo). Aunque se desconoce el origen de los contaminantes, los metales pueden estar asociados a fuentes naturales y/o antrópicas, y sus impactos en las tortugas marinas pueden incluir alteraciones inmunológicas, reproductivas, hepáticas y renales, entre otras (Álvarez-Varas et al. 2017, 2024 *en revisión Archives of*

***Environmental Contamination and Toxicology*). Lo anterior, indica que esta agregación ya se encuentra "naturalmente" expuesta a esta amenaza puntual, lo que incrementa su vulnerabilidad a otras amenazas como pérdida/fragmentación de hábitats, polución con contaminantes orgánicos, filtraciones/derrames de petróleo, modificaciones de temperatura y salinidad, presencia de enfermedades, etc.**

Cabe destacar que Chile ha suscrito diversos acuerdos internacionales relacionados con la protección de su biodiversidad. Puntualmente para el caso de las tortugas marinas, se incluyen Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) y La Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas (CIT). *En este último, nuestro país se compromete a tomar acciones en favor de estas especies, a través de la implementación de medidas concertadas, la coordinación de acciones multilaterales de conservación y protección, y de velar por la implementación de una agenda regional que conduzca a la recuperación de estas especies, es decir, proteger los hábitats y poblaciones de tortugas marinas en aguas territoriales*.

Conforme a la evidencia científica producida en un periodo de más de 10 años de estudio, es evidente que Bahía Chascos constituye un hábitat crucial para *Chelonia mydas,* no sólo en Chile si no que, a nivel regional, y que nuestro país debe responsabilizarse en relación a la protección de sus hábitats y sus poblaciones.

En base a lo anterior, se solicita al Titular considerar los siguientes puntos:

Anexo 6.3 Estudio de ruido submarino

Dado que las tortugas se desplazan por toda la Bahía Chascos (resultados del estudio de teledetección) y sus fuentes de alimento se distribuyen en toda el área, se solicita delimitar claramente el hábitat de relevancia para esta especie En peligro (*Chelonia mydas*) a través de un mapa georeferenciado (en formato kmz y shp) que incluya la distribución de las tortugas y al menos las tres principales fuentes de alimentación: pasto marino *Zostera chilensis*, alga parda *Macrocystis pyrifera* y algas verdes *Ulva sp.*

A su vez, se solicita al Titular presentar un modelo refinado que permita evaluar con precisión las curvas de ruido y su impacto asociado en el hábitat de relevancia para *Chelonia mydas,* especialmente considerando que los daños fisiológicos asociados al ruido pueden tener larga duración en estas especies (Buchan et al. 2018).

Estudios científicos muestran que las perturbaciones acústicas pueden provocar la exclusión de tortugas de sus hábitats clave, alterar la termorregulación, el balance energético, la búsqueda de alimento, la velocidad de nado, la profundidad y duración de las inmersiones y restringir el acceso a la superficie para respirar (Nelms et al. 2016). Por lo tanto, existe evidencia objetiva de que el impacto del ruido que se generará en la agregación de tortugas al menos durante dos años será de carácter (-) significativo.

Por tanto, se solicita al Titular reevaluar el impacto sobre el comportamiento de las tortugas de Bahía Chascos, considerando que el área de verificación del impacto supera las 10 ha, y considerar las distancias de impactos conductuales y fisiológicos en los escenarios más desfavorables, es decir, aplicar los umbrales conductuales y fisiológicos más restrictivos reportados a la fecha para estas especies.

Protocolo de avistamiento, espera y rescate de fauna marina

La detección visual de tortugas en el agua requiere extensa experiencia y una distancia prudente de avistamiento (no más allá de 150 metros con buenas condiciones oceanográficas y climáticas) (Parente et al. 2006). Además, estos animales pueden mantenerse en periodos de más de 7 horas en reposo (Fossette et al. 2008) y permanecer gran parte del día sumergidas bajo el agua durante el comportamiento de forrajeo (Hazel et al. 2009). Si consideramos además que la zona de afectación fisiológica de *C. mydas* está por sobre los 700 metros, no existe ninguna posibilidad de que el protocolo planteado por el Titular sea útil o eficaz.

De cualquier forma, se solicita al Titular:

- **Representar gráficamente y describir el área de implementación del protocolo, entregando las coberturas digitales (kmz y shp).**
- **Identificar las áreas de afectación fisiológica de cetáceos, chungungo yPingüino de Humbold.**
- **En el procedimiento del protocolo bien se mencionan a los Pinnípedos (Otáridos), por lo que deben integrarse en el objetivo del "avistamiento" y delimitarse el área de afectación fisiológica.**
- **Describir justificadamente cómo se evitará el ingreso de las especies y grupos objetivos dentro del área de afectación fisiológica.**
- **Se debe entregar el perfil profesional de "los vigías". Se estima que "Los vigías" debieran tener a lo menos 5 años de experiencia profesional desde su titulación, y con a lo menos 3 años de experiencia en avistamientos de mamíferos y reptiles marinos.**
- **Describir detalladamente cómo se efectuarán "*de forma complementaria*" los avistamientos desde el mar. Es de especial interés, pero no el único, conocer los recursos que se destinarán para dicha labor, en cuanto a recursos humanos (número de observadores, jornada laboral, otros) y técnicos (tipo y número de embarcaciones, instrumentos de avistamiento, otros). Lo anterior, con el fin de verificar su eficiencia respecto a los alcances del protocolo. Se solicita indicar gráficamente mediante la presentación de las coberturas digitales (kmz y shp) el área (sector) que considera los "avistamientos desde el mar".**
- **Procedimiento. "*Si por alguna eventualidad ingresara algún individuo de especies de Cetáceos, Pinnípedos, Mustélidos, Pingüinos, Otáridos y Tortugas a las áreas de afección fisiológica por ruido de las especies, se procederá, desde la embarcación a dirigir y conducir las especies fuera de esta área, zonas no afectas a fuentes de ruido*". Se debe describir detalladamente como el Titular pretende dirigir y conducir a Cetáceos, Pinnípedos, Mustélidos, Pingüinos, Otáridos y Tortugas fuera de las distintas áreas de afectación fisiológica. Es de extrema importancia que el Titular describa y justifique la eficacia de la medida.**
- **Analizar y justificar las acciones en caso de que exista registros de dos o más avistamientos (registros múltiples) de las especies objetivo del protocolo.**
- **Describir cómo se establecerá que el mismo individuo de *Pinnípedo, Mustélido, Pingüino, Otárido y/o Tortuga, "permanece expuesto por un tiempo prolongado a las fuentes de ruido dentro de las áreas de influencia de ruido*". Esto en el contexto de dar aviso a SERNAPESCA para proceder al rescate y recuperación.**

Impacto no evaluado: "Pérdida de hábitat de *C. mydas* (En peligro)".
Magnitud: la superación del umbral de referencia afecta un área de 31,21 ha, de las cuales 22,95 ha corresponden a *Zostera chiliensis* y 16,26 ha a *Macrocystis pyrifera.* Esto implica que la pérdida de hábitat de la especie objetivo será mayor a diez (10) ha, por tanto, el cambio de la condición basal será significativo. Además, se superan los umbrales de referencia utilizados por el Titular. Considerando esto, junto con los antecedentes ecológicos del área de estudio entregados previamente, se establece que la magnitud del impacto es Alta (3).
Importancia: *Chelonia mydas* está clasificada tanto por la UICN como por el estado chileno en categoría de Amenaza, específicamente En Peligro. Además, Bahía Chasco constituye el área de agregación más austral de la especie en todo el Pacífico Oriental. Lo anterior, sumado a todos los antecedentes entregados al inicio indican que el impacto posee una importancia Alta (3).
Reversibilidad: Si bien la superación del umbral puede tener un carácter temporal, no existen antecedentes que permitan indicar si la especie volverá a utilizar este hábitat. De hecho, en las áreas de agregación que desaparecieron entre Arica y Antofagasta hoy en día sólo se observan ejemplares de forma esporádica y lejos de la costa. Según los antecedentes entregados al inicio y considerando que la probabilidad de desaparición de esta agregación es alta, se considera el impacto como Irreversible (1).
Duración: Se desconoce la duración del impacto "pérdida de hábitat", sin embargo, de forma precautoria y basado en la evidencia científica presentada al inicio, se considera un impacto de Largo plazo (3).
Jerarquización del impacto. Según el polinomio propuesto por el Titular el impacto posee un valor de -13, siendo con ello un impacto significativo.
Otras observaciones:

En la consulta ciudadana anterior se presentó lo siguiente: "*es importante destacar que, desde un tiempo a la fecha, la zona de bahía chascos es un punto importante y estratégico para la liberación de tortugas marinas provenientes de los diferentes CEREFAS a nivel nacional, donde especies como tortuga verde (Chelonia mydas) y tortuga Olivácea (Lepidochelys olivacea) son las principales especies liberadas en este lugar después de cumplir su rehabilitación. Al ser especies en categorías de conservación, ¿Cómo se solapará este tipo de actividad con el funcionamiento del puerto?*" La pregunta no fue respondida, sólo se presentaron los resultados de SEARCH indicando que las tortugas monitoreadas por este equipo prefieren Playa La Hedionda como hábitat. Sin embargo, lo anterior no implica que las tortugas liberadas en este lugar sigan el mismo patrón, más aún cuando se trate de una especie distinta a la monitoreada por SEARCH. Se solicita al Titular una respuesta clara y basada en evidencia al respecto.

En la consulta ciudadana anterior se presentó lo siguiente: "*La presencia de tortugas en el área no es una medida directa de la salud poblacional ni el estatus de esta agregación. Se ha encontrado que en Bahía Chascos los niveles de metales pesados en la sangre de tortugas verdes son los más altos reportados en ésta y otras especies de tortugas marinas en el mundo, lo cual puede deberse a las concentraciones naturales de estos elementos asociado a los sistemas de surgencia aledaños, junto con las elevadas concentraciones de metales pesados de origen antrópico (Álvarez-Varas et al. 2017). Es fundamental que se evalúe este tipo de riesgo asociado a contaminantes generados por el proyecto, ya sea metales pesados, componentes orgánicos (POPs), entre otros*". Si bien el titular evaluó el tipo de riesgos asociados a contaminantes generados por el proyecto, solo se consideró para *Zostera chilensis* y para *Lessonia berteroana*, no se incluyó *Macrocystis pyrifera*. Se solicita al Titular incluir *Macrocystis,* por ser uno de los tres ítems alimenticios principales de tortuga verde en el área (Contardo et al., 2016).

Se solicita al Titular realizar estudios ecológicos de las praderas de *Zostera chilensis* en una fecha de mayor abundancia (primavera), para obtener parámetros realistas en las diferentes épocas del año.

¿La remoción en masa asociado al proyecto puede generar un proceso de eutrofización o afloramientos algales masivos? Se solicita al Titular responder la consulta basándose en evidencia científica.

En relación con el Anexo 10-2 "Plan de Contingencia para el control de derrames de hidrocarburos, y otras sustancias nocivas" presentado en la Adenda 1 de la evaluación ambiental del Proyecto, específicamente en el acápite 1.4.1.2., se solicita al Titular incluir material actualizado (se presenta un documento de 1995), tal como el Plan Nacional de Respuesta Ante Derrames de Hidrocarburos u otras sustancias nocivas en el medio ambiente acuático (2020), o la R.E. N°3264.

Se menciona que "*en los reportes históricos y recientes de estudios de abundancia y distribución de las tortugas marinas de Chascos, así como los análisis realizados con los datos disponibles en la literatura, más los generados por el estudio de SEARCH Ltda. dieron cuenta de un reducido número de tortugas marinas en el lugar. De modo que lo que entendemos como población o agrupación o congregación de tortugas en Bahía Chascos indicó valores entre 2 y 5 ejemplares presentes en el lugar*". Basado en los antecedentes presentados al inicio de este documento, existe evidencia científica que demuestra que esta agregación al menos está conformada por 23 individuos diferentes, lo cual posiblemente corresponde a un tamaño subestimado considerando la dificultad de captura en el área comparada a otros sitios. La afirmación que realiza el titular al respecto es totalmente errónea e irresponsable, basada en muestreos esporádicos de pocos días de duración que además no incluyen todas las estaciones del año. La ONG Qarapara lleva más de 10 años estudiando este lugar, ha generado decenas de artículos/productos de investigación y divulgación científica y ha entregado numerosos informes a SERNAPESCA con los resultados de cada campaña (3-4 campañas por año) que son de carácter público. Toda esta información está disponible y es completamente accesible, por lo que se solicita al Titular actualizar lo señalado con base científica y de forma responsable. Junto con esto, se solicita que el Titular efectúe campañas de monitoreo de al menos 10 días de duración, en cada época de año y por al menos dos años consecutivos, donde se realice una evaluación de salud de la agregación por un médico veterinario que tenga al menos 5 años de experiencia certificada trabajando con estas especies (considerando que son especies amenazadas). Basado en esta información actualizada, se solicita al Titular reevaluar los impactos que el proyecto generará en las tortugas y su hábitat en Bahía Chascos.

En la consulta ciudadana anterior, no se proporcionó una respuesta satisfactoria a la observación planteada: "*En el anexo, se comenta sobre la distribución de pasto marino y algas realizado por SEARCH Ltda. ¿Dónde se encuentran esos resultados para hacer afirmaciones con respecto al uso de hábitat de las tortugas marinas en relación con la flora marina?*". Aunque se presenta información sobre la cobertura del pasto marino, no se establece un vínculo claro con el uso del hábitat por parte de las tortugas marinas. Por lo tanto, se solicita al titular que profundice en su respuesta, abordando el rol ecológico de las algas y el pasto marino en el hábitat de las tortugas marinas.

En la respuesta 14.54, el titular hace mención a *Chelonia mydas*, señalando que "*Aunque deambulen por las costas o exploren períodos prolongados en una misma localidad, tarde o temprano seguirán su ciclo*". Esta aseveración carece totalmente de sentido lógico si se conoce el ciclo biológico de las tortugas marinas. Tal como se mencionó en los antecedentes (al inicio de

este documento), las áreas de alimentación constituyen hábitats clave para estas especies, en donde pasan gran parte de su vida. Se estima que las tortugas pasan el 99% de sus vidas en áreas de alimentación (Musick & Limpus, 1997) y numerosos estudios muestran que C. mydas es extremadamente fiel a estas áreas (Álvarez-Varas et al. 2017, 2022; Álvarez-Varas 2024, *en preparación*). En Bahía Chascos, tal como mencioné en los antecedentes, tenemos registro de individuos durante 10 años consecutivos en el área, por lo que referirse a que las tortugas deambulan por esta localidad es completamente contradictorio a la evidencia. Bahía Chascos alberga una agregación de tortugas verdes que provienen de diferentes puntos del Océano Pacífico y permanecen en el área por años. Sin duda, es probable que las tortugas efectúen desplazamientos de corta distancia/duración como ocurre se indica en otros estudios, sin embargo, las altas tasas de recaptura y largos periodos de residencia que hemos detectado en Bahía Chascos confirman que estos ejemplares regresan a la bahía en busca de refugio y alimento seguro (Álvarez-Varas et al. 2017, 2022). Se solicita al titular una respuesta basada en evidencia científica generada en el área de estudio en específico.

Considerando el análisis de detección fotográfica descrito en el informe, donde se establece que "*se analizó la capacidad de detección fotográfica sobre el mar, considerando que ejemplares de tortugas buceando a 2 - 3 metros de profundidad son perfectamente detectables programando los recorridos en condiciones de mar aceptables*", se sugiere al Titular emplear drones para complementar la detección de tortugas en el mar. Se argumenta que esta metodología es más completa que la detección fotográfica sobre el mar, como han demostrado investigaciones previas (Mandujano et al., 2017; Schofield et al., 2019).

El Titular menciona el compromiso ambiental voluntario CAV-09 "Estudio de tortugas" que establece como objetivo "*mantener el hábitat de distribución de las tortugas*", sin embargo, lo que se describe es un monitoreo no invasivo de tortugas. Se solicita nuevamente especificar y clarificar la descripción de este compromiso, considerando el comportamiento natural de la especie en las diferentes épocas del año.
El proyecto propone un enfoque de monitoreo no invasivo que incluye censos costeros y aéreos de tortugas marinas desde embarcaciones. Sin embargo, no se aborda la solicitud de ajustar el uso exclusivo de drones y la evaluación del estado de salud de las tortugas marinas. Se solicita al Titular realizar estas evaluaciones utilizando metodologías ajustadas a las condiciones locales y a esta agregación. Dichas campañas deben ser desarrolladas por científicos y médicos veterinarios con experiencia certificada en el manejo de esta especie. Además, se sugiere que los censos se realicen de acuerdo a las dinámicas de alimentación y descanso de las tortugas en las diferentes estaciones del año y se consideren períodos de observación de al menos 8 horas al día para poder obtener datos realistas de esta agregación[77]

[77] Álvarez-Varas, Rocío, Contardo, Juan, Heidemeyer, Maike, Forero-Rozo, Lina, Brito, Beatriz, Cortés, Valentina, Brain, María José, Pereira, Sofía, & Vianna, Juliana A. (2017). Ecology, health and genetic characterization of the southernmost green turtle (Chelonia mydas) aggregation in the Eastern Pacific: implications for local conservation strategies. Latin american journal of aquatic research, 45(3), 540-554. https://dx.doi.org/10.3856/vol45-issue3-fulltext-4

Álvarez-Varas, R., Rojas-Hernández, N., Heidemeyer, M., Riginos, C., Benítez, H. A., Araya-Donoso, R., Reséndiz, E., Lara-Uc, M., Godoy, D. A., Muñoz-Pérez, J. P., Alarcón-Ruales, D. E., Alfaro-Shigueto, J., Ortiz-Alvarez, C., Mangel, J. C., Vianna, J. A., & Véliz, D. (2021). Green, yellow or black? Genetic differentiation and adaptation signatures in a highly migratory marine turtle. Proceedings. Biological sciences, 288(1954), 20210754. https://doi.org/10.1098/rspb.2021.0754

Álvarez-Varas, R., Medrano, C., Benítez, H. A., Guerrero, F., León Miranda, F., Vianna, J. A., González, C., & Véliz, D. (2022). Genetics, Morphometrics and Health Characterization of Green Turtle Foraging Grounds in Mainland and Insular Chile. Animals, 12(12), 1473. https://doi.org/10.3390/ani12121473

Álvarez-Varas, R., Ayala, E., Lagos, R., Peña-Galindo, I., Palma-Rojas, V., Hereveri, N., Campos, N., Chiang, G., & Gaymer, C. F. (2024). Population structure, health status and blood mercury loads of Rapa Nui (Easter Island) green turtle foraging aggregation in the southeastern Pacific region. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology (submitted).*

Broderick, A.C., Coyne, M.S., Fuller, W.J., Glen, F. & B.J. Godley. (2007). Fidelity and overwintering of sea turtles. Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences, 274(1617), 1533-1539.

Buchan, S. J., Hucke-Gaete, R., Stafford, K. M., & Clark, C. W. (2018). Occasional acoustic presence of Antarctic blue whales on a feeding ground in southern Chile. Vol. 34 (1).

Contardo, J., Jáuregui, M., Heidemeyer, M., Álvarez-Varas, R. & Klarian, S. (2016). First approach of black turtle (Chelonia mydas) trophic ecology in Bahía Salado, Northern Chile, using stable isotope analysis. 35th Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation, Lima, Perú.

Fossette, S., Kelle, L., Girondot, M., Goverse, E., Hilterman, M. L., Verhage, B., de Thoisy, B., & Georges, J.-Y. (2008). The world's largest leatherback rookeries: A review of conservation-oriented research in French Guiana/Suriname and Gabon. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 356(1–2), 69–82. https://doi.org/10.1016/j.jembe.2007.12.024

Hazel, J., Lawler, I. R., & Hamann, M. (2009). Diving at the shallow end: Green turtle behaviour in near-shore foraging habitat. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 371(1), 84–92. https://doi.org/10.1016/j.jembe.2009.01.007

Mandujano, S., Mulero-Pázmany, M. and Rísquez-Valdepeña, A. (2017). Drones: una nueva tecnología para el estudio y monitoreo de fauna y hábitats. Agroproductividad, 10(10), 79-84.

Musick, J. A., and C. J. Limpus. (1997). Habitat utilization and migration in juvenile sea turtles. Pages 137- 164 in P. L. Lutz and J. A. Musick, editors. The biology of sea turtles. CRC Press, Boca Raton, Florida, USA.

Nelms, S.E., Piniak, W.E., Weir, C.R., & Godley, B.J. (2016). Seismic surveys and marine turtles: An underestimated global threat? Biological Conservation, 193, 49-65.

Parente, C. L., Lontra, J. D., & Araújo, M. E. (2006). Occurrence of sea turtles during seismic surveys in Northeastern Brazil. Biota Neotropica, 6(1). https://doi.org/10.1590/S1676-06032006000100004

Schofield, G., Hobson V.J, Fossette, S., Lilley, M., Katselidis, K. & G. Hays (2010) Fidelity to foraging sites, consistency of migration routes and hábitat modulation of home range by sea turtles. Diversity and Distributions 16, 840-853.

Schofield, G., Esteban, N., Katselidis, K. A., & Hays, G. C. (2019). Drones for research on sea turtles and other marine vertebrates–A review. Biological Conservation, 238, 108214.

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado véase respuesta 303 del presente documento que corresponde al Observante N° 403, relativo al Anexo 13.10 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas actualizadas al *documento "OBSERVACIONES_COPIAPORT_RAV_VP_FIN.DOCX"* (Observaciones Ciudadanas).

En relación con la evaluación de los efectos por emisiones de ruido submarino en la especie Chelonia mydas originados por la implementación del Proyecto, los resultados son presentados en el Estudio de Ruido Submarino presentado en el Anexo 7.2 del Adenda Excepcional.

Por su parte, lo referente al Protocolo de avistamiento, es importante destacar que el Titular ha incorporado como Compromiso Ambiental Voluntario la elaboración e implementación del "Protocolo de avistamiento, espera y de rescate de fauna marina", descrito como CAV22 en el Anexo 12.1 del Adenda Excepcional. Dado lo anterior, se aclara, que las observaciones indicadas por el observante son consideradas, y su desarrollo y contenido son parte de las materias que quedarán establecidas en dicho Protocolo, toda vez que éstas se encuentren dentro de los alcances definidos por el titular.

373. Observante: Grace Andrea Rivera Faúndez (Observante 472)

Observación:

Anexo 17-1 Compromisos Ambientales Voluntarios

10.5.4. Ecosistemas Marinos

CAV-04: Monitoreo de mamíferos marinos.

Cuadro Nº 10.5.6. CAV-04 Monitoreo Mamíferos Marinos

El Titular menciona "Impacto asociado IEM-01: Alteración en el nivel basal de ruido y vibraciones en el hábitat de receptores sensibles de fauna mamífera marina e ictiofauna", estableciendo como objetivo "Asegurar la presencia de mamíferos marinos durante la construcción, uso y cierre del Proyecto", sin embargo, no incluye a la ictiofauna del lugar.

En Bahía Salado, se encuentra el pez cartilaginoso Schroederichthys chilensis, también conocido como pintarroja, que habita en esta localidad y está estrechamente asociado a los bosques de macroalgas como la Lessonia trabeculata (Trujillo J, 2019). Esta especie se encuentra en abundancia en la zona y utiliza estos bosques para la deposición de sus huevos. Cabe destacar que este tiburón pintarroja está catalogado en la lista roja de la UICN como de "menor preocupación", aunque se subraya la falta de estimaciones poblacionales. Dada la sensibilidad de esta especie y la posible amenaza a su hábitat, se insta al Titular a incorporar

un plan de monitoreo y protección para garantizar la presencia de esta ictiofauna durante todas las fases del proyecto: construcción, uso y cierre.[78]

En Titular menciona "Cetáceos: La evaluación de los avistamientos de cetáceos se efectuarán en cada campaña comprometida. Se realizarán en hasta 4 recorridos en días diferentes para el censo y registro de cetáceos por él área del Proyecto (sector Chasco y sector Isla Cima Cuadrada), apuntando todos los individuos avistados. Adicionalmente se registrarán también los cetáceos avistados durante los trabajos de oceanografía y de toma de muestras". Se solicita al Titular indicar de manera detallada cómo se llevarán a cabo estos avistamientos, haciendo hincapié en la participación de grupos especializados en la observación de cetáceos. La colaboración con expertos en la materia garantizará la precisión en la identificación de especies, la recopilación de datos relevantes sobre comportamiento y hábitats, y la aplicación de prácticas éticas durante estas observaciones.

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes

En relación con lo observado y en específico sobre el pez cartilaginoso Schroederichthys chilensis, tal como el observante señala, este es catalogado en la lista roja de la UICN como de "menor preocupación", debido a la falta de estimaciones poblacionales. Dado ello es que no se considera incorporarlo en el Plan de Vigilancia Ambiental, debido a la clasificación de su estado de conservación y la ausencia de información suficiente sobre su vulnerabilidad, lo que no justifica su monitoreo específico en el contexto del proyecto.

En lo que respecta al avistamiento de cetáceos, se aclara que en el Compromiso Ambiental Voluntario adjunto en le Anexo 12.1 de la presente Adenda, se detalla el CAV-22 correspondiente a "Elaboración e implementación de un Protocolo de Avistamiento, Espera y de Rescate de Fauna Marina en áreas de afección por ruido submarino", en donde se indica que el avistamiento se realizará a ojo desnudo, con apoyo de binoculares (ej.10x42), contando con el apoyo de telescopios terrestres o "spotting scopes" (ej. 20-60x zoom) para observaciones e identificación de especies a mayores distancias. También se considera complementar los avistamientos desde tierra con sobrevuelos de drones, cuando las condiciones meteorológicas lo permitan. Lo anterior para no aumentar la perturbación que la presencia de las embarcaciones pueda generar.

En el caso de los avistamientos desde embarcaciones en mar, se respetará una zona de espera, donde si bien puede operar la embarcación a muy baja velocidad (menor a 3 nudos), en ningún caso se deben realizar acercamientos rápidos ni repentinos. Toda distancia de avistamiento será respetada según las distancias autorizadas por la Autoridad competente (SUBPESCA, de acuerdo con el D.S. N°38/2011), como se indica:

---

[78] Trujillo JE, Pardo LM, Vargas-Chacoff L, Valdivia N (2019) Sharks in the forest: relationships between kelp physical-Complexityattributes and egg deposition sites of the red-spotted catshark. Mar Ecol Prog Ser 610:125-135. https://doi.org/10.3354/meps12818

- Una distancia mínima de entre 100 y 300 metros para cetáceos mayores, dependiendo de la especie (si existe cambio negativo en el comportamiento del animal o estrés, se debe abandonar el lugar o mantener una distancia de 200 m).
- Una distancia mínima de entre 50 y 100 metros para cetáceos menores, dependiendo de la especie (si existe cambio negativo en el comportamiento del animal o estrés, se debe abandonar el lugar o mantener una distancia de 100 m).

Durante los avistamientos en mar se respetarán Zonas de No Acercamiento, respetando en todo momento a los individuos avistados.

374. Observante: Ameley Alondra Hume Concha (Observante 473)

Observación:

Este proyecto dañará irreparablemente el ecosistema marino, el territorio físico, a cientos de aves que habitan o andan de paso por la zona y a toda la fauna de los alrededores. Las excavaciones, caminos o construcciones que realicen afectarán un territorio valioso (ya que es el único lugar el país donde las tortugas verdes llegan a alimentarse y estas están en peligro de extinción.) Al igual que el pasto marino (su alimento). Las luminarias que utilizará el proyecto, la contaminación acústica y sobre todo los desechos y residuos afectarán evidentemente a las tortugas y todo el ecosistema marino. A pesar de que las tortugas vayan a alimentarse y a reproducirse a esta área (y no vivan ahí) es sumamente importante conservar su hábitat y proteger los bosques de algas, el pasto marino y a toda la fauna del territorio.

Este proyecto también dañará todo el ecosistema del desierto de atacama y a todas las especies que ahí habitan. Sin mencionar que también será dañino para la comunidad, las especies endémicas y para el turismo que suele haber en la zona.

Es importante que se tome en consideración a los habitantes de la zona, a quienes protegen y cuidan el territorio y se diga no a este proyecto.

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado respecto a los ecosistemas marinos, incluidas la avifauna, las tortugas verdes y el pasto marino, en la presente evaluación ambiental, se identificaron los posibles impactos producto de las obras marítimas del proyecto sobre el componente Ecosistemas marinos, impactos que se mencionan a continuación:

IEM-01: Alteración en nivel basal de ruido en hábitat de receptores sensibles de fauna mamífera marina e ictiofauna.
IEM-02: Pérdida de comunidades planctónicas, producto de la operación de los Módulos de Desalinización (captación agua de mar).
IEM-03: Alteración de comunidades bentónicas submareales producto de actividades asociadas a obras marítimas.

IEM-04: Alteración de comunidades bentónicas intermareales producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-05: Alteración del comportamiento de aves marinas, producto de las actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-06: Alteración del comportamiento de reptiles marinos (tortugas), producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-07: Pérdida de una proporción de pasto marino, producto de actividades asociadas a obras marítimas.
IEM-08: Afección de comportamiento de mamíferos marinos, producto del paso de barcos y/o embarcaciones a través de las rutas de navegación.

De estos ocho (8) impactos identificados, solo un impacto fue calificado como "Alto" (IEM03) y por lo tanto, Significativo. En tanto la mayoría se calificaron de magnitud "Media", es decir, impactos medios no significativos, mientras que el IEM-05 calificó como "Bajo", también no significativo. Cabe precisar que, en base a los criterios consignados en el Artículo 11 de la Ley y en los Artículos 5 al 10 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, la metodología utilizada define como impactos ambientales significativos a todos aquellos calificados como "Alto".

En función de los resultados obtenidos, el Titular propone la siguiente medida para hacerse cargo del impacto significativo IEM-03, correspondiente a "Programa de rescate y relocalización de bancos naturales medio marino" consistente en el rescate y relocalización de moluscos y repoblamiento de macroalgas. Para mayor detalle de dicha medida, ver el Anexo 8.2 de la Adenda Complementaria "Programa de rescate y relocalización de bancos naturales medio marino".

Complementando lo anterior, en la Respuesta 6.4 de la Adenda Extraordinaria se realizó el análisis del impacto sobre el suelo marino durante la fase de construcción, tomando en cuenta su magnitud, duración y posibles efectos adversos.

Se identifican como fuentes de impacto, las actividades de construcción como hincado de pilotes, excavaciones y dragado requeridos para la habilitación del Terminal Multipropósito. Las actividades de dragado y hincado de pilotes generarán plumas de sedimentos suspendidos, cuya dispersión será limitada mediante cortinas antiturbidez. Estas plumas se estiman como no significativas debido a su alcance reducido (menos de 10 ha) y la rápida decantación de los sedimentos.

Por otra parte, a 50 años de operación, se proyecta la formación de una pequeña playa (0,8 ha) al norte del Terminal Multipropósito, atribuida al cambio en la dinámica sedimentaria. Este impacto es catalogado como no significativo. Considerando que el fondo marino permite el asentamiento y hábitats de comunidades de biota marina, el proponente ha evaluado la pérdida del fondo marino, como pérdida del área que, en condición natural, es utilizada como sustrato disponible para asentamiento de especies bentónicas, tanto para aquellas que conforman comunidades bentónicas submareales de fondos blandos, y aquellas que conforman comunidades bentónicas submareales que habitan sustratos duros (en impacto IEM-03-CO, clasificado como impacto negativo significativo). Dado lo anterior, la pérdida de fondo marino será mitigada mediante las acciones de rescate y relocalización de invertebrados que constituyeron banco natural durante las campañas de Línea de Base. Junto al Plan de repoblamiento de macroalgas formadoras de huirales, tales como Macrocystis pyrifera y Lessonia trabeculata.

Además, para minimizar los impactos al máximo posible para y conservar la biodiversidad del área de influencia de los ecosistemas marinos, el Titular compromete acciones de manejo ambiental voluntarias, las que fueron descritas en detalle en el Capítulo 10 Compromisos Ambientales Voluntarios" del EIA, actualizadas en adendas y son reiteradas a continuación:

CAV-04: Monitoreo de mamíferos marinos.
CAV-05: Monitoreo de comunidades bentónicas.
CAV-06: Monitoreo de comunidades intermareales.
CAV-07: Monitoreo comunidades planctónicas.
CAV-08: Monitoreo de aves marinas.
CAV-09/09.1/09.2: Compromisos relativos a seguimiento, difusión e investigación respecto a tortugas.
CAV-10/10.1: Compromisos relativos a monitoreo del estado biológico de la especie de pasto marino y a su investigación biológica y ecológica.
CAV-22: Elaboración e implementación de un Protocolo de Avistamiento, Espera y de Rescate de Fauna Marina en áreas de afección por ruido submarino.

Para la descripción completa de los Compromisos Ambientales Voluntarios (CAV) para Ecosistemas Marinos, ver el Anexo 12.1 de la Adenda Complementaria Excepcional.

Por otra parte, se ha propuesto un Plan de Vigilancia Ambiental para el componente Medio Marino cuyo objetivo principal será establecer un seguimiento de las condiciones ambientales del Proyecto previo a la construcción, y durante las fases posteriores de construcción y operación, de manera de lograr verificar el cumplimiento de las normas ambientales aplicables y detectar de manera temprana cualquier efecto no previsto o no deseado, de modo que sea posible controlarlo, aplicando oportunamente las medidas o acciones pertinentes. Para ello, en dicho plan se han establecido las estaciones de muestreo, variables, parámetros y estudios que debieran realizarse para estudiar la evolución del componente. Dicho plan se puede revisar en el Anexo 10.1 de la Adenda Complementaria Excepcional.

En relación a lo señalado por el observante: "A pesar de que las tortugas vayan a alimentarse y a reproducirse a esta área (y no vivan ahí) es sumamente importante conservar su hábitat y proteger los bosques de algas, el pasto marino y a toda la fauna del territorio." es importante aclarar que las tortugas marinas "no se reproducen" en las costas chilenas. En Chile no se ha detectado desde los inicios de la investigación, ninguna playa de anidación de tortugas marinas. Tampoco se sospecha que pudiera ocurrir, salvo especulaciones o deseabilidades sin ningún fundamento serio científico, que habría una posibilidad en Playa o caleta Chipana, un par de kilómetros al Norte de la desembocadura del río Loa. Solo encontraron o registraron tortugas de tamaño juvenil (35 – 40 cm largo caparazón), que, según datos de muchos años de muestreos sistemáticos, corresponden a ejemplares que vienen acercándose a las costas provenientes de su larga estadía en aguas oceánicas, a donde van a quedarse cuando salen "las pequeñitas" de las playas de anidación en Centroamérica. El entusiasmo de algunos conservacionistas les ha hecho decir que habrían "nacido" (eclosionado) en esa playa. Las condiciones granulométricas de composición de las arenas y registros de temperaturas en Chile no corresponden a las mismas variables que tienen sus verdaderas playas de anidación para Chelonia mydas (Comunicación personal Carlos Guerra, 2023).

<u>Oceanografía física</u>

Complementando lo anterior, se presentan los potenciales impactos identificados y evaluados para el componente ambiental oceanografía física en todas las fases del proyecto.

IOF-01: Alteración de la calidad físico-química del agua de mar por resuspensión de sedimentos.
IOF-02: Alteración de la calidad físico-química del agua de mar por descarga del efluente salino.
IOF-03: Alteración por variación en la tasa de acumulación de sedimentos asociada a obras marítimas.

Según lo presentado en el Capítulo 4 del EIA "Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales", la calificación de los impactos resultó de carácter "Medio" en todas las fases, y por ende "No significativo". Con lo anterior, no se presentan medidas de mitigación, reparación o compensación para este componente. No obstante lo anterior, se ha propuesto un Plan de Vigilancia Ambiental para el componente Medio Marino cuyo objetivo principal será establecer un seguimiento de las condiciones ambientales del Proyecto previo a la construcción, y durante las fases posteriores de construcción y operación, de manera de lograr verificar el cumplimiento de las normas ambientales aplicables y detectar de manera temprana cualquier efecto no previsto o no deseado, de modo que sea posible controlarlo, aplicando oportunamente las medidas o acciones pertinentes. Para ello, en dicho plan se han establecido las estaciones de muestreo, variables, parámetros y estudios que debieran realizarse para estudiar la evolución del componente. Dicho plan se puede revisar en el Anexo 10.1 de la Adenda Excepcional.

Luminarias que utilizará el proyecto

Respecto a las luminarias que será utilizada en el Proyecto cumplirá con los umbrales de emisión establecidos en los Art. 6°, 7° y 8° del Decreto 43, que establece la norma de emisión para la regulación de la contaminación lumínica. El Titular informará al Sistema Nacional de Información de Fiscalización Ambiental de la Superintendencia del Medio Ambiente mediante ingreso electrónico al portal del Registro de Emisiones de Transferencia de Contaminantes de la copia del certificado de laboratorio autorizado por la SEC y la cantidad de fuentes emisoras a instalar.

En base a la revisión del D.S. 43/2012, del Ministerio del Medio Ambiente, que establece norma de emisión para la regulación de la contaminación lumínica, se cumplirá con las siguientes directrices:

- Reducir el número de luminarias.
- Elección de luces cálidas por sobre luces frías, evitando luminarias de tipo halógeno y LED blanco.
- Orientar las luminarias hacia el suelo.
- Implementación de luminarias con protecciones o capuchas (shielded lights).
- Implementación de sensores de movimiento o timmers para zonas de uso variable.
- Utilización de la menor intensidad posible y en los períodos estrictamente necesarios para el desarrollo seguro del trabajo en las instalaciones del proyecto, de acuerdo con el uso previsto para cada área.

De manera específica, se consideran las siguientes medidas de diseño de las luminarias:

- Se hará uso de sensores de movimiento en las luminarias, de modo que éstas estén encendidas sólo en el caso de la presencia de personal en el sector.
- El tipo de luz de las luminarias será LED en el rango amarillo a ámbar, cálida. Las luces LED a utilizar serán del tipo alumbrado público certificados según DS N°43/2012.
- Las luminarias estarán cubiertas y dispuestas de forma de evitar que la emisión de la luz pase por encima de la horizontal del foco, y que vaya hacia el cielo.
- Se evitará la instalación de superficies reflectivas en los sectores donde se instalen las luminarias.

Contaminación acústica

En la presente evaluación ambiental se realizó un estudio de los potenciales efectos que podría tener los niveles de presión sonora sobre la fauna nativa (ver Anexo 7.3 “Estudio de ruido y vibraciones fauna terrestre” del Adenda Excepcional). En dicho estudio se realizaron estimaciones de la propagación de ruido asociadas a las distintas emisiones del proyecto, bajo escenarios desfavorables y simultáneos.

Conforme a los criterios de la guía “Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de Impactos por Ruido sobre Fauna Nativa” publicada en diciembre de 2022, se evaluaron los potenciales impactos sobre los hábitats de relevancia para la fauna nativa terrestre identificados por los especialistas que trabajan en el EIA del Proyecto.

Las modelaciones realizadas concluyen para todos los grupos analizados (aves, mamíferos y reptiles), que no se prevén efectos fisiológicos. Y, si bien se establecen áreas de afectación conductual, éstas no son significativas para ninguno de los grupos de fauna nativa evaluados en ninguna de las fases del proyecto analizadas.

Ruido submarino

En relación al ruido submarino, es importante señalar que en el Anexo 7.2 de la Adenda excepcional, se presenta un completo estudio de las emisiones de ruido submarino del proyecto y su potencial impacto sobre la fauna marina del entorno.

El estudio se ha desarrollado tomando como referencia lo establecido en la Guía del SEA “Criterio de evaluación en el SEIA: Predicción y evaluación de impactos por ruido submarino” publicado por el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA, 2022).

Para la evaluación de potenciales efectos sobre fauna marina de interés en la zona, se consideraron diversos estudios que identifican criterios para ruidos continuos e impulsivos que pueden generarse por el Proyecto, y se estudiaron diversas fuentes de información para caracterizar de manera precisa las emisiones de las distintas fuentes de ruido submarino que contempla el proyecto.

Al respecto, se efectuaron modelaciones acústicas submarinas de las fases de construcción y operación del Proyecto, configurando escenarios de emisión submarina lo más desfavorables posibles en cuanto a ubicación de fuentes y niveles de emisiones.

El Proyecto considera medidas de control acústico para minimizar los ruidos inducidos bajo el agua durante las actividades de construcción, en particular para el hincado de pilotes para los terminales marítimos y para el caso en que sea necesario realizar tronaduras para dragado. Estas medidas se corresponden con la instalación de dobles cortinas burbujas.

Los resultados de las modelaciones arrojaron que no se ocasionarán efectos fisiológicos por ruidos sobre la fauna de interés durante la construcción. Las zonas en las que potencialmente pudieran generarse efectos conductuales por ruido durante la construcción en la zona marina son muy acotadas en cuanto a su magnitud y no alcanzan las áreas definidas como hábitats relevantes para la fauna marina.

Durante la fase de operación, tampoco se espera que se generen efectos fisiológicos sobre la fauna marina. Los efectos conductuales por ruido durante esta fase se limitan como máximo al entorno de

aproximadamente 1 kilómetro o menos respecto a la trayectoria de los buques que ingresan o salen de los terminales. Lo anterior, no se ha considerado un impacto significativo, ya que no hay efectos fisiológicos y la posible afectación conductual sería únicamente disuasoria, siendo la magnitud del área impactada poco relevante respecto a toda la extensión disponible para que estas especies pueden desplazarse bajo el agua y la frecuencia es acotada proyectándose un ingreso de buques por semana al terminal granelero y 2-3 buques al terminal multipropósito.

Finalmente resaltar que, según los resultados obtenidos en el estudio realizado, no se generarán efectos fisiológicos ni conductuales por ruidos en la zona de Isla Cima Cuadrada, sobre especies de interés como lobo marino, chungungo y pingüino.

Desechos y residuos

Respecto a lo que señala el observante en relación a la afectación de tortugas y ecosistema marino debido a los desechos y residuos que generará el proyecto, se señala que el proyecto ha estipulado el método de manejo de sus residuos durante cada una de las fases del proyecto, los que consideran un almacenamiento temporal según su tipo, al interior de las instalaciones del proyecto, retiros de éstos en frecuencias determinadas y específicas para cada tipo de residuos y una posterior disposición final en sitios autorizados. Para mayor detalle del manejo de residuos del proyecto, ver la Respuesta 1.16 de la Adenda Complementaria, donde se presentan lo cuadros con el resumen de los residuos peligrosos y no peligrosos generados y por cada fase del proyecto.

Ecosistema del desierto

Para tomar en cuenta los posibles efectos del proyecto sobre el ecosistema del desierto de Atacama, fueron considerados los componentes de flora y vegetación, flora no vascular, y fauna terrestre, cuya evaluación de impactos se resume a continuación.

Fauna

Respecto a la fauna se identificaron los posibles impactos producto de la implementación de las del proyecto durante la fase de construcción sobre el componente Fauna terrestre, impactos que se mencionan a continuación:

IFT-01: Pérdida de hábitat de fauna de especies en categoría de conservación en Sector Puerto.
IFT-02: Pérdida de hábitat de fauna de especies en categoría de conservación en Sector Obras Lineales.
IFT-03: Afectación de aves por aumento de los niveles de presión sonora por actividades del Proyecto.
IFT-04: Afectación de especies de micromamíferos de baja y media movilidad, Sector Puerto.
IFT-05: Afectación de especies de micromamíferos de baja y media movilidad, Sector Obras Lineales.
IFT-06: Afectación de especies de reptiles de baja movilidad, Sector Puerto.
IFT-07: Afectación de especies de reptiles de baja movilidad, Sector Obras Lineales.
IFT-08: Afectación de especies de macromamíferos, Sector Puerto.
IFT-09: Afectación de especies de macromamíferos, Sector Obras Lineales.

De estos nueve (9) impactos identificados, tres (3) se calificaron de magnitud “Alto” (IFT01, IFT-04 e IFT-06), es decir, de carácter significativo, por lo que se establecen medidas. El resto de los impactos se calificaron de carácter “Medio” y “Bajo”, es decir, impactos no significativos.

En función de los resultados obtenidos, el Titular propone las siguientes medidas de mitigación para hacerse cargo de los impactos significativos.

Medida MMC-03: Plan de Rescate y Relocalización en Obras Areales Sector Puerto, asociada a los impactos IFT-01 e IFT-06.
Medida MMC-04: Plan de Perturbación Controlada Sobre Fauna de Baja Movilidad, asociada a los impactos IFT-04 e IFT-06.
Medida MMC-05: Capacitación y Educación Ambiental de Fauna Nativa, Incluyendo Restricción de Velocidad de Vehículos, Instalación de Señaléticas y Guías Informativas, asociada al impacto IFT-01.

Para la descripción completa de las medidas antes mencionadas, ver Anexo 8.1 de la presente Adenda Complementaria Excepcional.

Flora y vegetación

En relación a la flora se identificaron los posibles impactos producto de la implementación, funcionamiento y cierre de las obras del proyecto sobre el componente Flora y vegetación, impactos que se mencionan a continuación:

IFV-01: Pérdida de superficie de formaciones vegetales con presencia de flora en categoría de conservación.
IFV-02: Pérdida de individuos de flora en categoría de conservación (herbáceas) por emplazamiento de obras.
IFV-03: Pérdida de individuos de flora en categoría de conservación (cactáceas) por emplazamiento de obras.
IFV-04: Pérdida de individuos de flora en categoría de conservación (arbustivas) por emplazamiento de obras.
IFV-05: Alteración de flora en categoría de conservación por emisiones de material particulado sedimentable.

De estos cinco (5) impactos identificados, tres (3) se calificaron de magnitud "Alto" (IFV-01, IFV-03 e IFV-04), es decir, de carácter significativo, por lo que se establecen medidas. El resto de los impactos se calificaron de carácter "Medio", es decir, impactos no significativos. En función de los resultados obtenidos, el Titular propone las siguientes medidas para hacerse cargo de los impactos significativos.

Medida MMC-01: Capacitación y Educación Ambiental a Trabajadores Respecto al Cuidado y Conservación de Especies de Flora y Vegetación, asociado al impacto IFV-01.
Medida MMC-02: Rescate y Relocalización de Especies Suculentas (Cactáceas) en Categoría de Conservación, asociado al impacto IFV-03.
Medida MCC-01: Compensación con Exclusión y Preservación de Área en Hacienda Castilla, asociado al impacto IFV-01.
Medida MCC-02: Colecta de Germoplasma, Viverización y Revegetación de Especies Arbustivas en Categoría de Conservación, asociado al impacto IFV-04.

Para mayor detalle de las medidas señaladas, ver el Anexo 8.1 "Actualización plan de manejo biológico" de la Adenda Complementaria.

Flora no vascular

En relación a los hongos y líquenes, en la presente evaluación ambiental, se identificaron los posibles impactos producto de la implementación, de las obras del proyecto sobre el componente Flora no vascular, impactos que se mencionan a continuación:

INV-01: Pérdida de ejemplares de especies de líquenes en categoría de conservación. El único impacto identificado, se calificó de magnitud "Bajo", es decir, impacto no significativo.

Turismo

Para considerar la afectación del turismo de la zona, en la presente evaluación ambiental, se identificaron los posibles impactos producto de la implementación y operación de las obras del proyecto sobre el componente Atractivos Naturales o Culturales, impactos que se mencionan a continuación:

ITU-01: Alteración de zonas con Valor Turístico debido a la construcción del Proyecto y uso de rutas durante la fase de construcción.
ITU-02: Alteración de zonas con Valor Turístico debido a la construcción del Proyecto y uso de rutas durante la fase de operación.

De acuerdo con la evaluación de impactos, los resultados señalan que ambos impactos identificados corresponden a impactos de tipo "Bajo" y, por ende, No significativos.

375. Observante: Mariantu Robles Zárate 2 (Observante 474)

Observación:

Además, el Titular incluye "Producto de la eventual afectación al hábitat de las tortugas, se hace necesario realizar un monitoreo preventivo. Fue seleccionado este tipo de muestreo por su carácter de poco o nada invasivo". Se le solicita al titular indicar los protocolos, especialistas, número de personas, y especificar detalladamente el tipo de monitoreo "poco o nada invasivo" que empleara para llevar a cabo el monitoreo preventivo. Estos deben estar aprobados por el Grupo de Especialistas de Tortugas Marinas la UICN ya que estarán monitoreando una especie que se encuentra en "En Peligro" de acuerdo a la Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN).

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

Respecto al monitoreo preventivo de tortugas asociado al Compromiso Ambiental Voluntario CAV-09 "Estudio de tortugas" se señala lo siguiente.

En relación con el monitoreo preventivo, el titular señala que éste se llevará a cabo bajo protocolos alineados con las mejores prácticas para la observación de tortugas marinas en su entorno natural, se seguirán metodologías recomendadas en la literatura científica para la observación de tortugas marinas sin interferencia. En cuanto al equipo de trabajo que participará en esta actividad, se podrá contar con especialistas en fauna marina con experiencia en monitoreo de tortugas marinas y biólogos

marinos y/o ecólogos, encargados del análisis de datos y evaluación del uso del hábitat. En caso de complementar el monitoreo con drones, se contará con operadores de drones y personal de campo capacitado, asegurando la correcta ejecución de los censos visuales y aéreos.

En cuanto a que los protocolos deben estar aprobados por el Grupo de Especialistas de Tortugas Marinas la UICN, el titular señala que, si bien la UICN es una referencia clave en la conservación de especies amenazadas, actualmente no existe un requerimiento normativo que exija la aprobación directa por parte de sus especialistas para la implementación de monitoreos ambientales en el marco de este tipo de proyectos. El presente compromiso será revisado por las autoridades nacionales pertinentes, quienes poseen las competencias y atribuciones para que los estudios sean del nivel que el país requiere.

376. Observante: Mariantu Robles Zárate 3 (Observante 475)

Observación:

El titular indica que: "El monitoreo será realizando en el área donde las Tortugas marinas *Chelonia mydas* se alimentan, es decir, principalmente en el sector de la playa La Hedionda. En este sector existe una pradera de pasto marino *(Zostera chilensis*), la cual es utilizada como área de alimentación de las tortugas que habitan (Brito et al., 2014). Se le comenta al Titular que estudios realizados en la Bahía Salado indican que estas tortugas marinas tienen una dieta omnívora, comenzando por su presa principal: *Z. chilensis, M. pyrifera, y Ulva sp*. (Contardo J., Et al 2016[79]) y siendo con menos preferencia algunos invertebrados como anemonas, todas estas especies se encuentran en bahía salado. Por lo tanto se le solicita al titular agregar y actualizar esa información.

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado el Titular ha considerado como antecedentes que: en el sector de Playa La Hedionda existe una pradera de pasto marino (Zostera chilensis) la cual es utilizada como área de alimentación para las tortugas marinas (Chelonia mydas). Un estudio realizado en tejidos de ejemplares de Chelonia mydas que habitan en Bahía Chasco mediante técnica de isótopos estables, demostró que esta especie tienen una dieta omnívora, y prefiere ítems alimenticios tales como Zostera chilensis, Macrocystis pyrifera y Ulva sp (Contardo et al., 2016), y con menos frecuencia se alimenta de algunos invertebrados como anémonas.

El titular incorpora y acoge como antecedentes que las especies Zostera chilensis, Macrocystis pyrifera y Ulva sp representan ítems alimenticios de Chelonia mydas en Bahía Chasco (Contardo et al., 2016). Si bien, en base a los resultados del estudio de Contardo et al., 2016 no se puede discriminar

[79] Contardo, J., Jáuregui, M., Heidemeyer, M. & R. Álvarez-Váras (2016) First approach of black turtle (*Chelonia mydas*) trophic ecology in Bahía Salado, northern Chile, using stable isotope analysis. Proceedings of the Thirty-Six Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation. Lima, Perú, March 2016.

la preferencia entre Zostera chilensis y Macrocystis pyrifera en el consumo por parte de Chelonia mydas (dado que el modelo metodológico utilizado no diferencia bien las señales del isótopo) entre ambas especies, los resultados de dicho estudio sí permitieron concluir, que estas 3 especies (Z. chilensis, M. pyrifera y Ulva sp) son potenciales ítems alimenticios para Chelonia mydas.

Estos antecedentes, donde se destacan los principales ítems alimenticios tales como Zostera chilensis, Macrocystis pyrifera y Ulva sp son acogidos y destacados, independente que estas especies ya habían sido consideradas como ítems alimenticios de Chelonia mydas en Anexo 3.13.9 del EIA, y en respuesta a observación 14.68 de Adenda complementaria.[80]

377. Observante: Mariantu Robles Zárate 3 (Observante 476)

Observación:

El Titular indica que "Se realizarán esperas de cuatro horas por jornada, en tres días diferentes. Se esperará hasta que las tortugas salgan a respirar o a observar, momento en el cual serán registrados y eventualmente fotografiados". Se le solicita al titular indicar la cantidad de personas capacitadas para realizar este tipo de observaciones y como las desplegará en el terreno para realizar los avistamientos de manera contundente y efectiva. Junto con esto, se le solicita al titular que justifique la metodología utilizada de "4 horas por jornada en tres días diferentes".

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En respuesta a la consulta del observante, se aclara que dicho monitoreo, corresponde a la realización de avistamientos de presencia de ejemplares de tortugas marinas (de la especie Chelonia mydas) en sector de Playa La Hedionda en Bahía Chasco, avistamiento que será llevado a cabo por dos especialistas entrenados, capacitados y con experiencia en avistamientos de tortugas marinas.

En el sector de Playa La Hedionda, existirán estaciones o punto de avistamientos fijos establecidos, que serán georreferenciadas, y por cada punto de avistamiento serán dos especialistas que trabajarán de manera conjunta y realizarán avistamientos mediante el uso de binoculares.

Respecto a la consulta de …*como se desplegarán estas personas capacitadas, en el terreno para realizar los avistamientos de manera contundente y efectiva*…, se aclara, que, en cada punto de avistamiento, cada especialista realizará observaciones en un radio de observación (semicírculo de observación definido) en direcciones opuestas (no sobrepuestas, como se grafica en la figura a continuación), pero complementarias, de manera de realizar un avistamiento más efectivo. Lo anterior

---

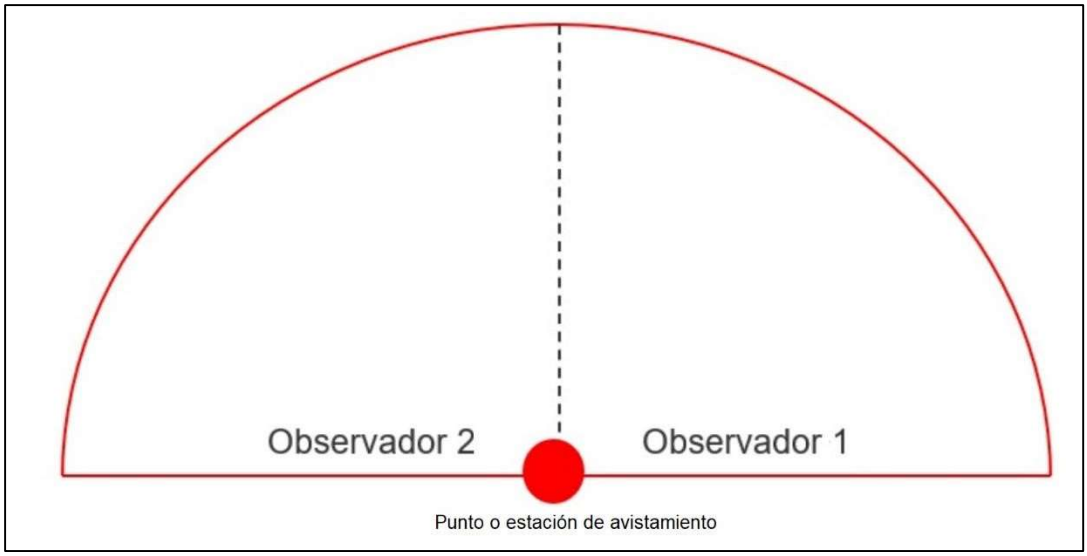
[80] Contardo, J., Jáuregui, M., Heidemeyer, M. & R. Álvarez-Váras (2016) First approach of black turtle (Chelonia mydas) trophic ecology in Bahía Salado, northern Chile, using stable isotope analysis. Proceedings of the Thirty-Six Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation. Lima, Perú, March 2016. https://www.researchgate.net/publication/31428226

será realizado, en los avistamientos que se realizarán desde tierra (desde el borde costero), y en los avistamientos a realizar desde la embarcación, en mar.

Es importante mencionar, que, en cada punto de avistamiento se considera un radio (semicírculo) de observación para efectos metodológicos para el posterior análisis numérico de la abundancia de ejemplares registrados; no obstante, cada observador especialista siempre observa más allá de este radio de observación, y de registrarse tortugas fuera del área del semicírculo, este dato igual es registrado, con su georreferencia respectiva.

En relación a la metodología a utilizar en cada jornada de avistamiento, el titular indicó en el compromiso ambiental voluntario CAV-09 …"4 horas por jornada en tres días diferentes". Lo anterior, dado que se contempla una jornada de avistamiento de 4 horas por cada día, durante 3 días consecutivos. El horario de cada jornada de avistamiento (4 horas) se contempla en horario AM diurno.

Figura. Diagrama de la disposición de los observadores especialistas que realizarán el avistamiento de *Chelonia mydas* en sector de Playa La Hedionda en Bahía Chasco.



Fuente: Ecotecnos 2024.

En concordancia con lo anterior, también es relevante destacar, que en el marco del Plan de seguimiento (PVA) en las distintas fases del proyecto, se llevarán a cabo distintos monitoreos (ej. en matriz de agua, sedimentos y biota en general), donde si bien se realizarán actividades específicas según su alcance, también se considera registrar e informar observaciones adicionales de avistamientos de tortugas marinas que pudieran registrarse durante estas actividades.

Por último, es importante destacar, que los avistamientos de Chelonia mydas han sido complementados en el Compromiso CAV-09, ya que además de los avistamientos visuales ya comprometidos con frecuencia semestral, en las distintas fases del proyecto, para el Sector de playa La Hedionda en Bahía Chasco, además se contempla realizar monitoreos de detección y cuantificación de tortugas marinas mediante el uso de equipos fotogramétricos de operación remota (EFOR). A partir de estos recorridos del Dron en playa La Hedionda, se obtendrán imágenes, que

serán analizadas para la obtención de la abundancia de ejemplares de Chelonia mydas (ver detalles en respuesta 10.4 de la presente Adenda). Monitoreo que se realizará con una frecuencia bianual considerando las estaciones de verano e invierno, en las etapas: previo a la fase de construcción del proyecto, construcción, operación y cierre del proyecto.

378. Observante 477: Mariantu Robles Zárate 4 (Observante 477)

Observación:

El Titular indica "Para los muestreos desde embarcación, y con el fin de disminuir al máximo el estrés sobre los posibles individuos del sector, se apagará el motor de la embarcación, realizando la maniobra de acercamiento a remo, fondeando la embarcación una vez en el lugar".

Se sugiere al Titular la adopción de métodos actuales menos invasivos, como el empleo de drones operados por individuos debidamente licenciados y capacitados en el manejo de esta tecnología, especialmente aquellos con licencia para operar drones en la presencia de fauna sensibles como las tortugas marinas. Este enfoque resulta crucial dado que la tortuga verde, en particular, es propensa a la perturbación fácilmente.

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes

En virtud de la consulta realizada por el observante, el titular reitera que durante los monitoreos donde se realizará avistamiento de ejemplares de Chelonia mydas por mar (desde la embarcación), éstos se realizarán con la embarcación con motor apagado y/o a baja velocidad. No obstante, el Titular ha considerado de manera complementaria a los avistamientos ya descritos (en el compromiso voluntario CAV-09), la detección y cuantificación de ejemplares de Chelonia mydas mediante el uso de equipos fotogramétricos de operación remota (EFOR) en el Sector de playa La Hedionda en Bahía Chasco. A partir de estos recorridos se obtendrán imágenes, que serán analizadas para la obtención de la cuantificación de ejemplares de Chelonia mydas. Monitoreo que se realizará con una frecuencia bianual considerando las estaciones de verano e invierno, en las etapas: previo a la fase de construcción del proyecto, construcción, operación y cierre del proyecto (ver detalles en Capítulo de actualización de Compromisos voluntarios, CAV-09).

En todos los casos, el Dron a utilizar será operado por especialistas debidamente capacitados en el manejo del equipo, con su licencia correspondiente vigente. Además, se cumplirá previamente al monitoreo, con los avisos y autorizaciones respectivos ante la Autoridad sectorial competente.

Esta metodología se efectúa mediante vuelos programados del Dron y posterior revisión de imágenes y análisis de fotocomposición espacial. Esta técnica, no implica captura ni manipulación de ejemplares, permite cubrir amplios espacios de mar en donde se sospecha puedan congregarse las tortugas, y además, permite detectar los individuos desde una altura definida sobre el mar y registrarlas en series fotográficas cuya metadata complementa la información posicional de cada hallazgo (SERCH 2019 en Anexo 3.13.9 del EIA).

En concordancia con lo anterior, es importante señalar, que el Titular se ha comprometido en implementar actividades de avistamiento de fauna marina, entre las especies consideradas se encuentra Chelonia mydas. Este Procedimiento "Protocolo de Avistamiento, Espera y Rescate de Fauna Marina" (ver CAV- 22 en Anexo 12.1 Compromisos Ambientales Voluntarios, de la presente Adenda) se diseñará en función a los radios de influencia definidos por ruido submarino, y considera avistamientos previos al inicio de cada faena de construcción, avistamientos en fase de operación y cierre. Las acciones de avistamiento se ejecutarán en estaciones de observación definidas en concordancia con los radios de influencia de efectos fisiológicos definidos para ruido impulsivo y ruido continuo. Los avistamientos serán realizados desde puntos estratégicos en tierra, donde en la estación de avistamiento correspondiente se contará con mínimo dos observadores por jornada laboral. Los avistamientos se realizarán a ojo desnudo, con apoyo de binoculares (10x42), contando con el apoyo de telescopios terrestres o "spotting scopes" (20-60x zoom) para observaciones e identificación de especies a mayores distancias. También se considera complementar los avistamientos desde tierra con sobrevuelos de drones, cuando las condiciones meteorológicas lo permitan. Los observadores especialistas tomarán registro audiovisual (fotografías y/o videos) de los avistamientos, y se registrarán los datos de avistamiento en la bitácora correspondiente, datos tales como: Nombre de especie avistada, hora de la observación, distancia desde el punto posición georreferenciada, número de individuos por especie, comportamiento (dirección de desplazamiento, en caso de que aplique), clase etaria cuando sea posible, o cualquier observación complementaria del momento del avistamiento (e.g. acción de alimentación).

Si bien, durante todo el proceso de monitoreos de avistamientos proyectados a realizar previo y durante la ejecución del proyecto, se consideran complementariamente avistamientos desde una embarcación en mar, estos avistamientos respetarán en todo momento que la embarcación opere a muy baja velocidad (menor a 3 nudos), y se velará para que se respete en todo momento el no realizar acercamientos rápidos ni repentinos, y respetar las distancias de avistamiento autorizadas por la Autoridad competente (SUBPESCA, de acuerdo con el D.S. N°38/2011), como se indica: - Una distancia mínima de entre 100 y 300 metros para cetáceos mayores, dependiendo de la especie (si existe cambio negativo en el comportamiento del animal o estrés, se debe abandonar el lugar o mantener una distancia de 200 m). Una distancia mínima de entre 50 y 100 metros para cetáceos menores, dependiendo de la especie (si existe cambio negativo en el comportamiento del animal o estrés, se debe abandonar el lugar o mantener una distancia de 100 m). Una distancia de 50 m para avistamiento de pingüinos, lobos marinos, chungungos y tortugas marinas, si existiese algún cambio negativo en el comportamiento del animal o estrés, se debe abandonar el lugar o mantener una distancia de 100 m.

379. Observante: Mariantu Robles Zárate 5 (Observante 478)

Observación:

El Titular indica que "Para la fase de operación se propone que el monitoreo sea realizado durante los primeros 2 años de operación del Proyecto. Dicho monitoreo se realizará de forma semestral. Posterior a los dos (02) años de seguimiento, se evaluará con la autoridad ambiental la continuidad de la misma metodología presentada, en cuanto a parámetros, puntos de muestreo y frecuencia de monitoreo". Las tortugas marinas de Bahía Salado presentan una alta fidelidad de sitio y éstas podrían estar quedándose durante muchos años en esta localidad antes

de migrar a las áreas de reproducción (Álvarez-Váras 2017[81]). Se le solicita al titular replantear la frecuencia del monitoreo después de los dos años de operación del proyecto y que el monitoreo se realice previo a la fase de construcción, durante la fase de construcción y al cierre del proyecto.

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado se informa que el Compromiso Ambiental Voluntario CAV-09 Estudio de Tortugas, ha sido actualizado en el Adenda Excepcional. El detalle del compromiso es el siguiente.

Cuadro. Compromiso Ambiental Voluntario, estudio de tortugas marinas

CAV -09: Estudio en tortugas marinas de la especie *Chelonia mydas*	
Impacto asociado	IEM-06: Alteración del comportamiento de reptiles marinos (tortugas), producto de actividades asociadas a Obras Marítimas.
Fase del Proyecto a la que se aplica	Fase previa a la construcción, fase de Construcción, operación y cierre del proyecto.
Objetivo, descripción y justificación:	Objetivos: - Verificar la permanencia de ejemplares de *Chelonia mydas* que se congregan temporalmente en el sector de playa La Hedionda, en Bahía Chasco, y realizar el seguimiento de estos individuos, en las distintas fases del proyecto. - Realizar una caracterización morfológica y evaluar el estado sanitario en individuos de *Chelonia mydas* presentes en Playa La Hedionda, en Bahía Chasco.
	Descripción: - Se realizará detección y cuantificación de tortugas marinas en el sector de Bahía Chascos mediante el uso de equipos fotogramétricos de operación remota (EFOR). - Además, se realizarán estudios específicos en ejemplares de *Chelonia mydas*, para determinar el estado sanitario e índice de condición, de los individuos presentes en Playa La Hedionda.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Justificación: - Los resultados de los estudios realizados en el presente Estudio de Impacto Ambiental (Anexo 3.13.9 del EIA y Anexo 4-7 ADENDA I) infieren que Playa La Hedionda constituiría un sector de congregación alimentaria temporal para ejemplares de *Chelonia mydas*.

[81] ALVAREZ-VARAS, Rocío et al. Ecology, health and genetic characterization of the southernmost green turtle (Chelonia mydas) aggregation in the Eastern Pacific: implications for local conservation strategies. *Lat. Am. J. Aquat. Res.* [online]. 2017, vol.45, n.3 [citado 2024-02-07], pp.540-554.

- Producto de la eventual afectación al hábitat de los individuos de *Chelonia mydas* por efectos del Proyecto, se hace necesario realizar un monitoreo y seguimiento de la población de *Chelonia mydas* existente en Playa La Hedionda – Bahía Chasco

Lugar: El compromiso ambiental se centra en la Playa La Hedionda en Bahía Chasco.

Forma:

- *Cuantificación de ejemplares de Chelonia mydas (sin captura de éstos)*:

Para la cuantificación de tortugas, se realizarán vuelos programados en un área definida, utilizando equipos fotogramétricos de operación remota (EFOR). A partir de estos recorridos se obtendrán imágenes, que serán analizadas para la obtención de la abundancia de ejemplares de *Chelonia mydas*. Esta técnica no implica captura ni manipulación de ejemplares y permite cubrir amplias áreas de estudio.

- *Caracterización morfológica y estado sanitario en ejemplares de Chelonia mydas (muestreo con captura de individuos):*

Para realizar esta caracterización, ineludiblemente conlleva realizar un muestreo que implica la captura y marcaje de los ejemplares. Las capturas de los ejemplares, al igual que todo procedimiento, serán realizadas manualmente por un profesional por un profesional especialista en manejo de fauna silvestre con experiencia en cada actividad a realizar. Cada ejemplar será marcado mediante marcas subcutáneas (pit-tags), y se le registrarán las siguientes variables y toma de muestra sanguínea:

1. Caracterización morfométricas: Mediciones somatométricas tradicionales, tales como:
   - Mediciones del caparazón (largo recto muesca-punta, largo recto mínimo, largo curvo muesca-punta, largo curvo mínimo, ancho máximo recto y ancho máximo curvo).
   - Mediciones de cabeza, cola y Plastron (largo total y ancho máximo).
   - Sexo del individuo (en los casos en que sea factible definir, según su estado de desarrollo de dimorfismo sexual).
   - (*) se deberá indicar en la ficha correspondiente del ejemplar, el estado etario de éstos, señalando si corresponden por ej. a individuos juveniles, sub-adultos, adultos y estado reproductivo en caso de aplicar).
   - Peso corporal
2. Evaluación corporal externa: Revisión y descripción de condiciones de su caparazón e integumento (ejemplo carga de epibiontes, presencia/ausencia de heridas corporales externas y pigmentación).
3. Evaluación del estado sanitario: como medida directa del estado de salud de los ejemplares se propone la extracción de muestras de sangre para análisis de metales pesados, hidrocarburos,

	contaminantes orgánicos persistentes, complementado con un perfil bioquímico tradicional. 4. Determinar el índice de condición corporal de cada individuo. Cada ejemplar caracterizado contará con su ficha correspondiente con toda la información recopilada y cualquier antecedente que el profesional a cargo considere relevante. Para el muestreo que implica captura y marcaje de los individuos, se solicitará previamente el permiso correspondiente a la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura.
	<u>Oportunidad</u>: - *Cuantificación de ejemplares de Chelonia mydas (sin captura de éstos)*: Este monitoreo se realizará con una frecuencia bianual considerando las estaciones de verano e invierno, en las etapas: previo a la fase de construcción del proyecto, construcción, operación y cierre del proyecto. - *Caracterización morfológica y estado sanitario en ejemplares de Chelonia mydas:* Dado que este muestreo implica la captura y marcaje de los individuos, y considerando que aunque el procedimiento sea realizado en un tiempo acotado, igualmente significará un disturbio importante para los ejemplares, se ha considerado prudente realizar esta caracterización sólo 1 vez al año, en estación de verano, en las etapas: previo a la fase de construcción del proyecto, construcción, operación y cierre del proyecto.
Indicador que acredite su cumplimiento	Posterior a cada monitoreo realizado, los profesionales especialistas a cargo del estudio, elaborarán el respectivo informe, cuya copia se mantendrá en la oficina principal de faena, el cual tendrá los resultados de cada una de las campañas realizadas, así como el análisis de la evolución de los datos consolidados. Se menciona, además, que los resultados de los respectivos estudios realizados en *Chelonia mydas* serán difundidos a la comunidad según lo establecido en el Compromiso ambiental voluntario CAV-09.2.
Forma de control y seguimiento	Posterior a cada campaña de terreno, en un máximo de 45 días, se entregará el informe de la campaña correspondiente a los servicios competentes. Los servicios ambientales a los cuales se les entregará una copia de las actividades y resultados son los siguientes: • Subsecretaría de Pesca y Acuicultura. Servicio Nacional de Pesca Región de Atacama. • Gobernación Marítima de Caldera.

Fuente: INERCO, 2025.

Para más información revisar respuesta 10.4 y Anexo 12.1 de la Adenda Excepcional.

380. Observante: Grace Andrea Rivera Faúndez (Observante 479)

Observación:

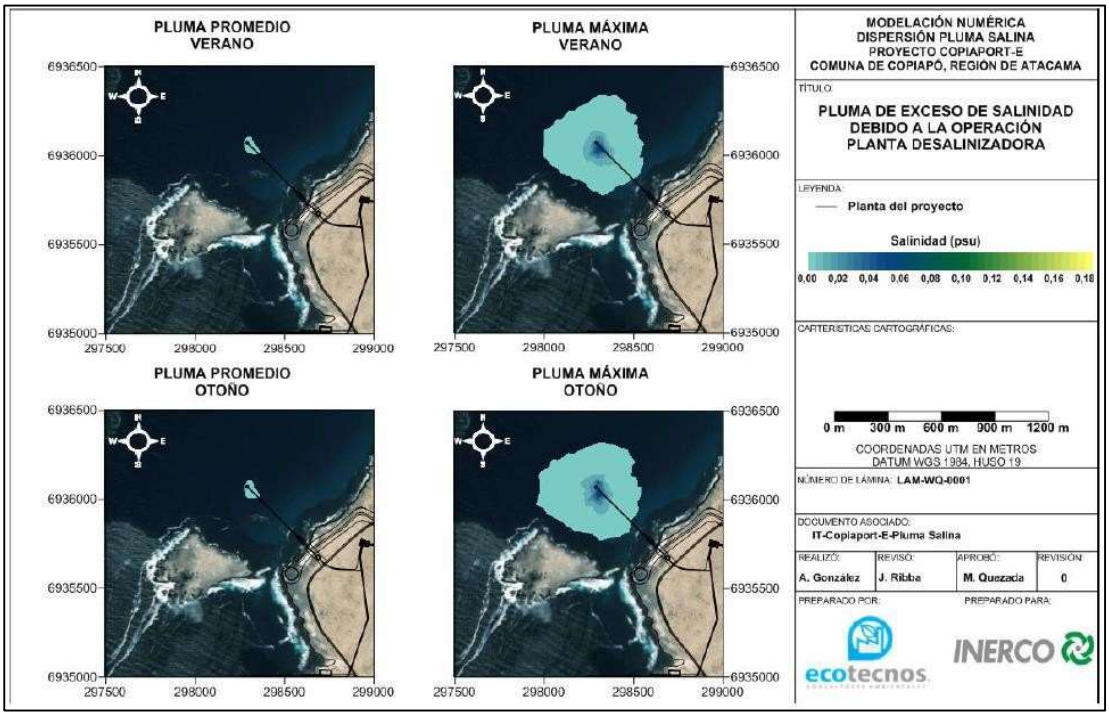
En relación a la descripción del proyecto de la desalinizadora, se deben determinar y justificar el área de influencia, la descripción general y detallada de la desalinizadora. Definir cuál es el radio de influencia de la pluma y el área de dispersión de la salmuera. ¿Existe esta delimitación y los KMZ del área, donde se puede ver?

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

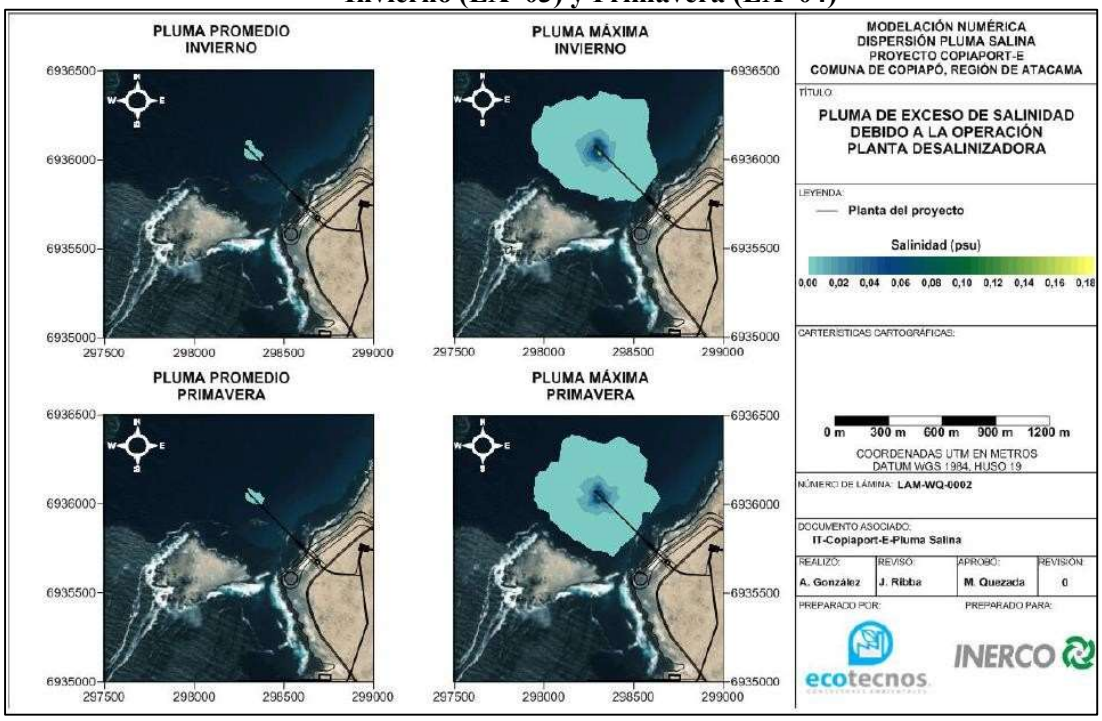
El área marina que cubre la pluma de dispersión de la salmuera fue estimada en el Anexo 4.4 del Estudio de Impacto Ambiental. Los resultados de la modelación arrojan que la dispersión de la pluma es la siguiente:

Figura Pluma de Condición Media y Máximo Exceso de Salinidad.
Verano (EX–01) y Otoño (EX–02)



Fuente: Ecotecnos, 2025.

Figura. Pluma de Condición Media y Máximo Exceso de Salinidad. Invierno (EX–03) y Primavera (EX–04)



Fuente: Ecotecnos, 2025.

En base a los resultados, en la discusión se señala que: "*el alcance horizontal de la pluma sería de 22,26 veces el diámetro de la tubería (11,13 metros aproximadamente), siendo este el máximo, mientras que el ascenso esperado sería del orden de 1,66 veces (0,83 metros respecto del fondo), con un máximo de 1,88 veces (0,94 metros). En el caso de los aumentos de salinidad se espera que a 0,90 veces el diámetro de la tubería (0,45 metros) se tenga un exceso de salinidad del 10%, mientras que el 5% se alcanzaría a 1,88 veces el diámetro de la tubería, es decir, 0,94 metros de distancia desde la descarga, aproximadamente (sic*)". En atención a la consulta, se adjuntan en el Apéndice 13.4, del Adenda Excepcional documento las plumas de exceso de salinidad proyectadas para la planta desalinizadora, en formato kmz (campañas de invierno y primavera).

381. Nombre: Mariantu Robles Zárate (Observante 480)

Observación:

En la consulta ciudadana anterior se presentó lo siguiente: "*La presencia de tortugas en el área no es una medida directa de la salud poblacional ni el estatus de esta agregación. Se ha encontrado que en Bahía Chascos los niveles de metales pesados en la sangre de tortugas verdes son los más altos reportados en ésta y otras especies de tortugas marinas en el mundo, lo cual puede deberse a las concentraciones naturales de estos elementos asociado a los sistemas de surgencia aledaños, junto con las elevadas concentraciones de metales pesados de origen antrópico (Álvarez-Varas et al. 2017). Es fundamental que se evalúe este tipo de riesgo asociado a contaminantes generados por el proyecto, ya sea metales pesados, componentes orgánicos (POPs), entre otros*". Si bien el titular evaluó el tipo de riesgos asociados a contaminantes generados por el proyecto, solo se consideró para *Zostera chilensis* y para *Lessonia berteroana*, no se incluyó *Macrocystis*

***pyrifera*. Se solicita al Titular incluir *Macrocystis,* por ser uno de los tres ítems alimenticios principales de tortuga verde en el área (Contardo et al., 2016).**

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En concordancia a lo indicado por el observante, el Proponente aclara, que el proyecto no considera la generación de contaminantes, tales como metales pesados, hidrocarburos o contaminantes orgánicos persistentes, como parte de la actividad de operación del mismo; toda vez, que cualquier dispersión de hidrocarburos y otros contaminantes que puedan ocurrir en el ámbito de operación de ambos terminales (Terminal de Graneles Limpios y Terminal Multipropósito) se identifican como un eventual riesgo ante alguna contingencia, incluidos en detalle en Anexo N° 8.1 del EIA "Plan de Contingencia para el Control de Derrames de Hidrocarburos, y Otras Sustancias Nocivas". Las medidas de prevención durante la ejecución del proyecto están dadas de acuerdo a la CIRCULAR DE LA DIRECCIÓN GENERAL DEL TERRITORIO MARÍTIMO Y DE MARINA MERCANTE, ORDINARIO N°A-53/003.

Ciertamente, la principal vía de ingreso de los contaminantes en Chelonia mydas, es a través de los ítems alimenticios que ingieren. No obstante, los contaminantes que pudieran estar presentes en los ejemplares de Chelonia mydas pueden ser incorporado probablemente durante su largo recorrido, y permanencia en las amplias zonas que habita durante su vida, y no sólo durante su estadía temporal en Playa La Hedionda (tiempo de residencia que varían entre cinco y dieciséis meses según Álvarez-varas et al., 2017). Además, las conductas alimentarias de Chelonia mydas cambian en los distintos niveles tróficos que van ocupando de acuerdo con su desarrollo ontogenético (Seminoff et al., 2002).

Relacionado a lo anterior, es importante mencionar que, el titular se ha comprometido con realizar una evaluación del estado sanitario en individuos de Chelonia mydas presentes en Playa La Hedionda - Bahía Chasco, donde como medida directa del estado de salud de los ejemplares, se propone la extracción de muestras de sangre para análisis de metales pesados, hidrocarburos, contaminantes orgánicos persistentes y complementado con un perfil bioquímico tradicional. Esta evaluación se propone realizar sólo una vez al año (para evitar un mayor disturbio en los ejemplares), en estación de verano, en las etapas: previo a la fase de construcción del proyecto, construcción, operación y cierre del proyecto (ver detalles en observación 10.4 de la presente Adenda, y actualización de los compromisos voluntarios CAV-09).

Como se mencionó en la Adenda complementaria, durante las campañas de Línea de Base de Ecosistemas Marinos del Proyecto CopiaPort-E (invierno del año 2019 y verano del año 2020) se cuantificaron metales pesados, metaloides e hidrocarburos en tejido de organismos marinos, entre éstos en la especie Zostera chilensis (pasto marino) y Lessonia berteroana (huiro negro) en Bahía Chasco (ver sección 3.13.4.23, páginas 773 – 783 y 790 - 801, Capítulo 3.13 del Estudio de Impacto Ambiental, Proyecto CopiaPort-E). La cuantificación del contenido de hidrocarburos en muestras de Zostera chilensis, Lessonia berteroana (huiro negro) y otros organismos marinos, reveló ausencia de fracciones livianas y pesadas de hidrocarburos. En todos los casos, las concentraciones de hidrocarburos se registraron bajo el límite de detección de la técnica empleada, es decir <10 mg/kg (ver detalles en páginas 775,776, 793 y 794 de Capítulo 3.13 Estudio de Impacto Ambiental, Proyecto CopiaPort-E).

Por su parte, el estudio de bioacumulación realizado durante la Línea de base concluyó que las especies analizadas en las distintas estaciones de muestreo no mostraron evidencias de bioacumulación de fracciones de hidrocarburos, mientras que sí bioacumularían todos los elementos metálicos analizados, con excepción del mercurio y vanadio, y el cromo (en invierno 2019), respecto a los niveles presentes en las aguas marinas. En huiro negro (Lessonia berteroana) el arsénico y el cadmio serían los elementos más concentrados en los tejidos respecto al medio marino. (sección 3.13.4.23, Capítulo 3.13 del Estudio de Impacto Ambiental, Proyecto CopiaPort-E).

Un estudio realizado en tejidos de ejemplares de Chelonia mydas que habitan temporalmente en Bahía Chasco, demostró, mediante técnica de isótopos estables, que esta especie de tortuga tiene una dieta omnívora, y prefiere ítems alimenticios tales como Zostera chilensis, Macrocystis pyrifera y Ulva sp (Contardo et al., 2016), y con menos frecuencia se alimenta de algunos invertebrados como anémonas.

Respecto a Macrocystis pyrifera (huiro flotador), la especie es conocida científicamente por su capacidad de bioacumular y bioadsorción de metales pesados (ej. Walsh& Hunter 1992, Evans & Edwards 2011, Westermeier 2013 para M. integrifolia "Macrocystis pyrifera - morfo integrifolia"). Especie que ha sido registrada en las campañas de línea de base y campañas complementarias, solo en el sector de Bahía Chasco y que constituye banco natural en este sector.

Considerando lo anterior, el titular acoge lo solicitado por el observante, e incluye en el Plan de vigilancia ambiental del Proyecto, la cuantificación de metales pesados, metaloides e hidrocarburos en Macrocystis pyrifera, Zostera chilensis y Ulva sp., en Bahía Chasco; monitoreo que se realizará durante la fase previa a la construcción, en fase de construcción y, en fase de operación del Proyecto. Este monitoreo se suma, a la cuantificación de metales pesados, metaloides e hidrocarburos, que se propone realizar, además en otras especies de macroalgas (ej. Lessonia trabeculata) e invertebrados en Bahía Chascos; junto con las especies consideradas para este monitoreo en el sector Poniente de Punta Cachos, al norte y sur de la Isla Cima Cuadrada (ver detalles en actualización del Plan de Vigilancia Ambiental).

Es relevante destacar, además, que durante las campañas de Línea de Base de Ecosistemas Marinos del Proyecto CopiaPort-E se realizó la caracterización química de los sedimentos de Bahía Chasco. Al analizar las muestras de sedimentos extraídas en áreas cercanas al área de emplazamiento del Terminal Multipropósito y sedimentos provenientes de Playa La Hedionda, cabe mencionar que los resultados arrojaron concentraciones de Hidrocarburos bajo el límite de detección en todas las estaciones de estudio durante invierno 2019 y verano 2020 (ver detalles en Capítulo 3.13 del EIA). En el mismo contexto, durante primavera del 2021 (diciembre) se realizó la caracterización química de muestras de sedimentos extraídas de 7 sectores de Bahía Chasco, con énfasis en el área contemplada para el emplazamiento del Terminal Multipropósito y área de Dragado del Proyecto, donde todas las muestras de sedimentos analizadas presentaron concentraciones de Hidrocarburos, Mercurio, Estaño, Berilio, Selenio, Sulfuro, PCBs y Cromo (VI) bajo el límite de detección de la técnica analítica empleada. El resto de los metales que registraron concentraciones cuantificables en los sedimentos, en su mayoría, presentaron concentraciones por debajo valores ecotoxicológicos de referencia (ver detalles en Estudio Complementario de Línea de Base, primavera 2021 en Anexo 4-4 de ADENDA 1). Por su parte, el Bioensayo de Toxicidad Aguda de los sedimentos marinos provenientes de estaciones de monitoreo en Bahía Chasco (muestreo realizado en diciembre 2021) no presentaron niveles de toxicidad (ver detalles en Informe Técnico "Bioensayo de Toxicidad Aguda de Sedimentos Marinos" en Anexo 8-1 de ADENDA 1). Durante las campañas de Línea de Base y campañas complementarias a éstas, se ha caracterizado la Columna de Agua y Sedimentos de Bahía Chasco de manera integral. Se destaca, además, que el Programa de Vigilancia Ambiental del proyecto considera la cuantificación de metales pesados e hidrocarburos, en la columna de agua y

sedimentos de Bahía Chasco, y sector cercano a isla Cima Cuadrada, lo anterior, durante la construcción y operación del Proyecto CopiaPort-E, de manera de realizar un seguimiento de estas matrices ambientales.

Finalmente, es pertinente mencionar, que el estudio de "Ámbito de Hogar (Home Range) o desplazamientos locales de tortugas marinas de Caleta Chascos", concluyó que la mayor parte del tiempo los ejemplares de Chelonia mydas permanecen en el sector de Playa La Hedionda en Bahía Chasco. Sólo 1 ejemplar, y de manera puntual registró una excursión excepcional mar abierto hacia el oeste de Punta Cachos (ver detalles en Anexo 4-7 de la Adenda I), no sobreponiéndose en ningún caso, con el área proyectada de dispersión de la pluma salina por la descarga del efluente de los módulos de desalinización, a emplazarse al norte de la Isla Cima Cuadrada (Anexo 4.4 del EIA).

No obstante, a lo anterior, cabe recordar, que la operación de la planta desalinizadora considera el uso hipoclorito de sodio para la limpieza de los módulos. El proponente durante la presente Adenda realiza el análisis de "Efectos de la utilización de hipoclorito en las aguas marinas del Proyecto Copiaport-E" (ver informe Técnico), donde se identifica que los ORT (oxidantes residuales totales) y la formación del subproducto derivado de la cloración de agua de mar, resultaría inocuo para los organismos marinos presentes en el cuerpo receptor aledaño de la descarga de la futura planta (ver informe Técnico, en la presente Adenda). En virtud de lo anterior, el titular considera, además, en el análisis mensual del efluente, la cuantificación de cloro residual y trihalometanos en el efluente de descarga. Finalmente, se recuerda que toda descarga de efluente salino al medio, cumplirá y no superará los límites permitidos según el Tabla 5 "Límites máximos de concentración para descarga de residuos líquidos a cuerpos de agua marinos fuera de la zona de protección litoral" Decreto Supremo Nº 90/2001 del SEGPRES que Establece Norma de Emisión para la Regulación de Contaminantes Asociados a las Descargas de Residuos Líquidos a Aguas Marinas y Continentales Superficiales; y, durante la ejecución del proyecto, se consideran autocontroles mensuales que serán reportados a la autoridad correspondiente.[82]

---

[82] Contardo, J., Jáuregui, M., Heidemeyer, M. & R. Álvarez-Váras (2016) First approach of black turtle (Chelonia mydas) trophic ecology in Bahía Salado, northern Chile, using stable isotope analysis. Proceedings of the Thirty-Six Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation. Lima, Perú, March 2016. https://www.researchgate.net/publication/31428226

Evans K., & Edwards M. (2011). Bioaccumulation of copper and zinc by the giant kelp Macrocystis pyrifera. Algae 26(3): 265 -275.

Seminoff J. Resendiz A. & Nichols W.J. (2002). Home range of the Green Turtle (Chelonia mydas) at a coastal foraging ground in the Gulf of California, México. Marine Ecology Progress Series 242:253-265.

Velasco C. (2019). Dinámica estacional de dos poblaciones de pasto marino Zostera chilensis y su relación con las variables físico- químicas de la columna de agua y sedimentos marinos. Tesis. Facultad de Ciencias del Mar y de Recursos Naturales. Universidad de Valparaíso. 100 pp.

Walsh R. & Hunter K. (1992). Influence of phosphorus storage on the uptake of cadmium by the marine alga Macrocystis pyrifera. Limnology and oceanography, 37(7), 1361-1369. Westermeier R. (2013). Uso de algas pardas de cultivo para la biorremediación del ambiente costero en la Bahía de Chañaral. Informe Final FIC 2011 (33-01-211). Universidad Austral de Chile, 183 pp.

382. Observante 481: Katherine Amanda Fernández Olmos (Observante 481)

Observación:

El Titular menciona en el EIA que removerá hasta 2,5 millones de m3 de material para habilitar la explanada de servicio del terminal de graneles limpios, de una superficie inferior menor a 30 hectáreas. Mover esa cantidad de material desde esa superficie implica una excavación de al menos 9 metros de profundidad en toda la superficie de la explanada.

Al respecto, no se consideró ese grado de intervención al evaluar los impactos del proyecto, entre otros los asociados a emisiones atmosféricas (considerando camiones de 14 t, se requerirían 357.000 viajes (ida y vuelta), más la erosión eólica, movimientos de material, uso de chancadores, etc.

Respecto de emisiones de ruido y vibraciones, tampoco se evalúan las tronaduras que se utilizaran para remover ese material, dice el titular que serán 3.800 toneladas de explosivos requeridas. No se sabe cómo puede afectar la fauna cercana ni personas.

Por último, el impacto al suelo y la vegetación que tendrá que ser removida o que se pueda afectar con las emisiones de material sedimentable.

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En respuesta a lo consultado por el observante, el proponente informa que ha incorporado en el Adenda Excepcional una mejora en la metodología para la fragmentación de material rocoso. Esta mejora consiste en el uso de tecnología de plasma, la cual permite reducir considerablemente las emisiones de ruido y vibraciones, mitigando así su impacto sobre la fauna nativa.

Cabe señalar que, de forma excepcional, si la tecnología de plasma no logra fragmentar un porcentaje específico del material rocoso debido a sus características físicas y geomorfológicas, se recurrirá al uso de explosivos. Estas tronaduras serán puntuales y poco frecuentes. Aunque se ha proyectado que podrían generar ciertos efectos conductuales en individuos de Pingüino de Humboldt presentes en los islotes “Cachitos”, dichos efectos se consideran no significativos debido a la limitada duración de la perturbación.

Para mayor información, consultar el “Estudio de ruido y vibraciones en fauna terrestre”, disponible en el Anexo 7.3 de esta Adenda Complementaria.

383. Observante: ONG QARAPARA TORTUGAS MARINAS CHILE, Representante: Melissa Verónica Martínez Méndez

Observación:

En el sector puerto se encuentra la iguana chilena y el corredor de atacama, especies de baja vagilidad y vulnerables según la RCA, siendo la primera especie mencionada considerada

como un grupo relicto. Estas especies tienen una baja densidad poblacional y al intervenir la zona que habitan se enfrentarían a otros individuos en busca de refugio. Por otra parte y en términos generales, en el sector puerto se encontraron 48 especies mientras que en obras lineales se identificaron 24 especies y ésto solo representa el 35.3% de las especies que potencialmente se encontrarán. Si bien el titular detalla el proceso de translocación y el éxito que tendría dicha acción según la información disponible en investigaciones de réptiles, no se tiene en cuenta el cambio de piel del animal, lo cual no tiene sentido, puesto que serán marcados con pintura para ser individualizados. Tampoco se menciona que existirá un seguimiento al tiempo de la relocalización con el fin de corroborar si realmente fue exitosa. ¿Para qué individualizarse si no se considera la recaptura directa de los individuos o un monitoreo de la población?

En la consulta ciudadana anterior se presentó lo siguiente: "*es importante destacar que, desde un tiempo a la fecha, la zona de bahía chascos es un punto importante y estratégico para la liberación de tortugas marinas provenientes de los diferentes CEREFAS a nivel nacional, donde especies como tortuga verde (Chelonia mydas) y tortuga Olivácea (Lepidochelys olivacea) son las principales especies liberadas en este lugar después de cumplir su rehabilitación. Al ser especies en categorías de conservación, ¿Cómo se solapará este tipo de actividad con el funcionamiento del puerto?*" La pregunta no fue respondida, ya que solo se presentan los resultados de SEARCH que indican que las tortugas que ellos monitorean prefieren playa La Hedionda como hábitat, lo cual no quiere decir que las tortugas liberadas sigan el mismo patrón, más si corresponden a otra especie fuera de *Chelonia mydas*.

Se consultó sobre "*La presencia de tortugas en el área no es una medida directa de la salud poblacional ni el estatus de esta agregación. Se ha encontrado que en Bahía Chascos los niveles de metales pesados en la sangre de tortugas verdes son los más altos reportados en ésta y otras especies de tortugas marinas en el mundo, lo cual puede deberse a las concentraciones naturales de estos elementos asociado a los sistemas de surgencia aledaños, junto con las elevadas concentraciones de metales pesados de origen antrópico (Álvarez-Varas et al. 2017). Es fundamental que se evalúe este tipo de riesgo asociado a contaminantes generados por el proyecto, ya sea metales pesados, componentes orgánicos (POPs), entre otros*". Si bien el titular evaluó el tipo de riesgos asociados a contaminantes generados por el proyecto, solo se consideró para *Zostera chilensis* y para *Lessonia berteroana*, no se incluyó a *Macrocystis pyrifera*. Se solicita al titular incluir a *Macrocystis,* por ser un ítem alimenticio (Contardo et al., 2016)

Se solicita al Titular realizar los estudios ecológicos de las praderas de *Zostera chilensis* en una fecha de mayor abundancia, como en primavera, considerando la pérdida de biodiversidad y fragmentación del hábitat. Sumada a ello la situación de riesgo de remoción en masa en o adyacente al proyecto, ¿El proyecto puede verse afectado por eutrofización o afloramientos algales masivos?

Bajo la situación de riesgo de remoción en masa en o adyacente al proyecto, ¿la remoción de vegetación o algas puede incrementar este riesgo? ¿La bahía puede verse afectada por eutrofización o afloramientos algales masivos?

Según el Anexo 10-2 "Plan de Contingencia para el control de derrames de hidrocarburos, y

otras sustancias nocivas" presentado en la Adenda 1 de la evaluación ambiental del Proyecto, específicamente en el acápite 1.4.1.2. Convenios Internacionales Validados por Normativa Chilena Referente a Contaminación, se listan 14 decretos, donde el más actualizado corresponde al año 1995. Existen documentos actuales respecto a esta materia, como el Plan Nacional de Respuesta Ante Derrames de Hidrocarburos u otras sustancias nocivas en el medio ambiente acuático (2020), o la R.E. N°3264. Se solicita al proponente incluirlos.

En base a la revisión del D.S. 43/2012, del Ministerio del Medio Ambiente, que establece norma de emisión para la regulación de la contaminación lumínica. ¿Se establecen directrices específicas sobre la luz de las embarcaciones?

Se menciona que durante la campaña de monitoreo, desarrollada durante el mes de mayo de 2023, "individuos de los recursos *Concholepas concholepas y Fissurella latimarginata* no fueron encontrados en aquellas transectas submareales ubicadas en el borde oriental de bahía Chascos, por lo que no se logró determinar una evaluación del stock disponible en dicho sector". Sin embargo, se debiera considerar que la fecha máxima de reproducción de *Concholepas concholepas* es a fines de primavera-verano y su madurez es en febrero y marzo (Bustos y Navarrete 2001 - Manual: el cultivo del loco *(C. concholepas*). En el caso de *Fissurella latimarginata*, tampoco se consideró el muestreo en fecha de peak reproductivo o reclutamiento (FIP 2006-54). Se solicita hacer un monitoreo en temporada de abundancia de las especies C*oncholepas concholepas* y *Fissurella latimarginata*.

Se menciona la carga total máxima diaria de sedimentos vinculada a comunidades de macroinvertebrados y peces, la cual fija la categoría para definir la calidad de agua en función de la concentración de sólidos suspendidos totales. Esto según un Plan de Implementación para la Reducción de Sólidos Suspendidos en Michigan, programa financiado por la Environmental Protection Agency (EPA) de los Estados Unidos. Sin embargo, no se consideran biocriterios para cada especie o grupo de organismo presente en el cuerpo de agua, que la misma EPA recomienda con el fin de evaluar su calidad (Watershed Academy Web, s.f.). Por lo que se solicita al titular hacer un estudio profundo de resistencia de la comunidad biológica en el área de influencia de oceanografía física, incluyendo las áreas donde se dispersa la pluma de sedimento producto del dragado, vertimiento e hinchamiento. Considerando, además, la GUÍA METODOLÓGICA PARA LA CONSIDERACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL SEIA (2023).

Las tortugas presentan fidelidad a sus sitios de alimentación, lo que también se ha visto por la ONG Qarapara a lo largo de los años, si bien no se puede definir como tamaño poblacional las tortugas pueden pasar gran parte de su vida alimentándose, llegando a ser muy fieles a sus sitios de alimentación (Musick & Limpus, 1997; Schofield et al., 2010; Broderick et al. 2007)[83]. Se

[83] Broderick, A.C., Coyne, M.S., Fuller, W.J., Glen, F. & B.J. Godley. (2007). Fidelity and overwintering of sea turtles. Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences, 274(1617), 1533-1539.

Musick, J. A., and C. J. Limpus. (1997). Habitat utilization and migration in juvenile sea turtles. Pages 137- 164 in P. L. Lutz and J. A. Musick, editors. The biology of sea turtles. CRC Press, Boca Raton, Florida, USA.

solicita al titular ampliar sus estudios sobre *Chelonia mydas* considerando estudios en zonas de alimentación que presenten características similares a las de Bahía Salado.

Se menciona que "*en los reportes históricos y recientes de estudios de abundancia y distribución de las tortugas marinas de Chascos, así como los análisis realizados con los datos disponibles en la literatura, más los generados por el estudio de SEARCH Ltda. dieron cuenta de un reducido número de tortugas marinas en el lugar. De modo que lo que entendemos como población o agrupación o congregación de tortugas en Bahía Chascos indicó valores entre 2 y 5 ejemplares presentes en el lugar*". Los términos utilizados de población/agrupación/congregación no son sinónimos entre sí, por lo que las conclusiones a las que se llega en la Respuesta 14.18, no están del todo bien. Además, la información es contradictoria, puesto que solo en un terreno de Qarapara (2020) se han capturado hasta 7 individuos, independiente de que estén de paso, siguen utilizando el sitio como una zona de alimentación, lo que puede comprobarse en los informes técnicos entregados a la SUBPESCA a través del número de recapturas. Se solicita al Titular aumentar los esfuerzos de captura y aumentar los días de terreno, sobre todo considerando la movilidad de la especie.

Anteriormente se solicitó al Titular explicar cuál normativa utilizó para definir el nivel mínimo de identificación al que se debe llegar en caso de encontrar familias bioindicadoras, sin embargo, la revisión de los taxa pertenecientes a las familias Capitellidae y Cirratulidae, obtenidos en las campañas 2019-2020, se dificultó de obtener individuos completos y con caracteres taxonómicos visibles al momento de la fijación de las muestras, como la probóscide, branquias y quetas, de modo que dicha limitación obstaculizó el cumplimiento de los requisitos que pudiera aplicarse con la individualizada Resolución Externa (SUBPESCA) Nº 3411/06, y, a partir de ello, se dificultó la identificación taxonómica precisa. Se solicita al Titular realizar un muestreo nuevo, en el que se realice correctamente la revisión de las taxas para cumplir con la normativa que se incluyó en la adenda.

En la Respuesta 14.21 se menciona que "El avistamiento de avifauna pelágica, fue efectuado mediante un transecto de navegación marítima continua, la que fue realizado el día 22 de mayo de 2023 en horario A.M., centrando su objetivo en logra avistar y caracterizar las comunidades de avifauna pelágicas presentes en todo el sector, incluyendo también las aves presentes en la Isla Cima Cuadrada, promontorios rocosos e islotes localizados en Punta Cachos y en el borde NW de bahía Chascos". Sin embargo, para establecer la importancia de un lugar en términos de avifauna, se debe considerar, al menos, realizar una campaña en época reproductiva, ya que realza la importancia de los sitios en su uso como lugar de anidación. Es por ello que, se solicita al Titular realizar campañas en época reproductiva.

Aunque existe una abundancia baja de *Zostera chilensis* en el área de intervención del Proyecto (sector terminal multipropósito), la especie sigue siendo sensible a los cambios fisicoquímicos que puedan existir en la bahía, por lo que pueden ver afectadas las zonas con grandes parches, sobre todo considerando el escenario de cambio climático que afecta directamente la

---

Schofield, G., Hobson V.J, Fossette, S., Lilley, M., Katselidis, K. & G. Hays (2010) Fidelity to foraging sites, consistency of migration routes and hábitat modulation of home range by sea turtles. Diversity and Distributions 16, 840-853.

biodiversidad marina. Se solicita al Titular realizar proyecciones según la GUÍA METODOLÓGICA PARA LA CONSIDERACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL SEIA (2023) y de organismos internacionales para *Zostera chilensis*.

La respuesta 14.52 presenta una contradicción en cuanto al uso del hábitat de Chelonia mydas. Por un lado, el Titular indica que "*la mayor parte del tiempo, los individuos monitoreados se encuentran en Playa La Hedionda - Bahía Chascos*". Sin embargo, más adelante se menciona que hubo un ejemplar (tag 323) que realizó salidas y recorridos costeros extensos de más de 100 km hacia el Norte o hacia el Sur, lo cual es un comportamiento normal para estas especies. Además, no se proporciona una respuesta satisfactoria a la observación que plantea: "*En el anexo, se comenta sobre la distribución de pasto marino y algas realizado por SEARCH Ltda. ¿Dónde se encuentran esos resultados para hacer afirmaciones con respecto al uso de hábitat de las tortugas marinas en relación con la flora marina?*". Aunque se presenta información sobre la cobertura del pasto marino, no se establece un vínculo claro con el uso del hábitat por parte de las tortugas marinas. Por lo tanto, se solicita al Titular que profundice en su respuesta, abordando el rol ecológico de las algas y el pasto marino en el hábitat de las tortugas marinas.

En la respuesta 14.54, el Titular hace mención a *Chelonia mydas*, señalando que "*Aunque deambulen por las costas o exploren períodos prolongados en una misma localidad, tarde o temprano seguirán su ciclo*". Parte de su ciclo es "deambular" por periodos largos una misma localidad, en ello consiste la búsqueda de alimento para la especie. Es esencial considerar la importancia de las zonas de alimentación, como han señalado diversos estudios (Musick & Limpus, 1997; Schofield et al., 2010; Broderick et al., 2007). Es crucial tener en cuenta que parte de las rutas de migración de las tortugas coincide con las rutas marítimas utilizadas por las naves, como se evidencia en el informe del proponente, donde se menciona que "*mientras algunos individuos (tag N°322 y 324) se mantuvieron permanentemente dentro de un área acotada, hubo un ejemplar (tag 323) que realizó salidas y recorridos costeros extensos de más de 100 km hacia el Norte o hacia el Sur*". Por lo tanto, es posible que exista un impacto potencial. En consecuencia, se solicita al Titular profundizar en los estudios de playas de alimentación fuera de Chile que presenten similitudes con las características de la Bahía, además de utilizar los términos adecuados, ya que la información proporcionada presenta contradicciones.

Además, considerando el análisis de detección fotográfica descrito en el informe, donde se establece que "*se analizó la capacidad de detección fotográfica sobre el mar, considerando que ejemplares de tortugas buceando a 2 - 3 metros de profundidad son perfectamente detectables programando los recorridos en condiciones de mar aceptables*", se sugiere al Titular emplear drones para complementar la detección de tortugas en el mar. Se argumenta que esta metodología es más completa que la detección fotográfica sobre el mar, como han demostrado investigaciones previas (Mandujano et al., 2017; Schofield et al., 2019)[84].

El Titular presenta en la respuesta 14.72 que: "*los reportes históricos y recientes de estudios de*

[84] Mandujano, S., Pazmany, M., & Rísquez-Valdepeña, A. (2017). Drones: Una nueva tecnología para el estudio y monitoreo de fauna y hábitats. *Agroproductividad. 2017; 10: 79–84.*, *10*(10), 79-84.

Schofield, G., Esteban, N., Katselidis, K. A., & Hays, G. C. (2019). Drones for research on sea turtles and other marine vertebrates–A review. *Biological Conservation*, *238*, 108214.

abundancia y distribución de las tortugas marinas de Chascos, así como los análisis realizados con los datos disponibles en la literatura, más los generados por el estudio de SEARCH Ltda. dieron cuenta de un reducido número de tortugas marinas en el lugar. De modo que lo que entendemos como población o agrupación o congregación de tortugas en Bahía Chascos indicó valores entre 2 y 5 ejemplares presentes en el lugar. Por ello, se diseñó equipar a cuatro ejemplares con aparatos de seguimiento**". Se solicita enfocar sus conclusiones en otros estudios, no solo los que se vieron en un número de campañas acotadas, en un número de días acotados, ya que de esta forma el esfuerzo de avistamiento fue el menor (CPUE) y no es representativo de la agregación en Bahía Salada; esto último considerando lo expuesto en la respuesta 14.112: "*Por su parte, respecto al tamaño poblacional de ejemplares avistados en sector de Playa La Hedionda en Bahía Chasco, se precisa que la población, agrupación o congregación de tortugas en Bahía Chasco ha revelado la presencia de un máximo de 5 ejemplares presentes en el lugar. Los resultados de las campañas efectuadas por SEARCH en enero y agosto 2019 (Anexo 4.9 presentado en Estudio de Impacto Ambiental) indican avistamientos de <u>un máximo de dos ejemplares de Chelonia mydas por día</u>*". Considerando que en terrenos de la ong Qarapara se han capturado hasta 7 individuos en 8 días de avistamiento (informes SUBPESCA, 2020 y 2021)**

El Titular menciona el compromiso ambiental voluntario CAV-09 "Estudio de tortugas" que establece como objetivo "*mantener el hábitat de distribución de las tortugas*", sin embargo, lo que se describe es un monitoreo no invasivo de tortugas. Se solicita nuevamente especificar y clarificar la descripción de este compromiso, asociándolo al comportamiento natural sobre esta especie dependiendo de las diferentes estacionalidades de nuestro país.

El proyecto propone un enfoque de monitoreo no invasivo que incluye censos costeros y aéreos de tortugas marinas desde embarcaciones. Sin embargo, no se aborda la solicitud de ajustar el uso exclusivo de drones y la evaluación del estado de salud de las tortugas marinas. Se solicita al Titular realizar estas evaluaciones utilizando metodologías adecuadas y exclusivamente a cargo de científicos y médicos veterinarios con experiencia certificada en el manejo de la especie. Además, se sugiere que los censos se realicen de acuerdo con las dinámicas de alimentación y descanso de las tortugas marinas en las diferentes estaciones del año, y se destaca que un censo de 4 horas es insuficiente para obtener datos precisos, dado el tamaño de la congregación.

En la respuesta 14.104 se detallan las acciones que el personal debe llevar a cabo en caso de accidentes que involucren fauna silvestre, siguiendo los lineamientos establecidos en la Respuesta 9.3 de la Adenda Complementaria. Estos procedimientos formarán parte de la inducción que se realizará periódicamente al personal antes de iniciar las diferentes fases del proyecto. La capacitación será impartida por un profesional médico veterinario competente y con experiencia en esta área. Sin embargo, algunas acciones específicas no están completamente claras, como se mencionará a continuación.

- **"*Completar la ficha de registro de incidente*". En la ficha se solicitan datos tales como el estado reproductivo del individuo, sexo, entreo otros. Se solicita que exista un profesional que tenga las competencias suficientes para poder definir estos parámetros, puesto que, por ejemplo, el dimorfismo sexual no está**

presente en todas las especies. Es posible que no baste solo con una capacitación para ello.

- **"*Si el animal estuviese herido, personal de medio ambiente lo evaluará y coordinará su traslado a un centro de rescate validado por el SAG en coordinación con la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (SUBPESCA) Región de Atacama*". ¿Quién manipulará al animal? independiente que sea personal de medioambiente, debe ser un especialista en manejo de fauna silvestre. Además, SUBPESCA no interfiere en la coordinación de traslado, esto lo realiza SERNAPESCA.**

- **"*Los ejemplares afectados sólo serán manipulados por profesionales capacitados para tal efecto".* No basta con ser capacitado, solo el médico veterinario puede manipular animales en caso de estar afectados.**

En la respuesta 14.98 sobre "Capacitación y Educación Ambiental a Trabajadores Respecto al Cuidado y Conservación de Especies de Flora y Vegetación" se menciona que "*durante la fase de operación, en la inducción que reciban todos los trabajadores que ingresen a trabajar en el proyecto se les recalcará dicha indicación, complementada con información referente a cuidado y conservación de especies de flora y vegetación".* Se solicita al Titular definir e indicar con qué periodicidad se realizarán estas jornadas a lo largo de la vida útil del proyecto, puesto que los trabajadores seguirán transitando por sitios de relevancia ecológica, como lo es el desierto florido.

El proponente plantea "*Por ejemplo, para el Chungungo (Lontra felina) la revisión bibliográfica no evidencia resultados de experiencias in situ de ahuyentamiento, pero se propone en base a los antecedentes encontrados para otros mamíferos marinos, sistemas de ahuyentamiento efectivos, como el estímulo auditivo, por medio de sonidos de depredadores tope (Orcas principalmente)*". Se solicita buscar, al menos, medidas de ahuyentamiento en otras especies de nutria, ya que anatómicamente una orca y un chungungo son distintos, por ende, podrían presentar diferentes comportamientos.

En la respuesta 14.100 sobre el Ítem de Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios. Se corrige la letra e) de seguimiento del acápite 6.1.3.4 Plan colecta de germoplasma, viverización y revegetación para la arbustiva *Suaeda multiflora*, del Plan de Manejo Biológico, donde se especifica la extensión del período de monitoreo semestral hasta el décimo año, quedando de la siguiente forma: "*… se efectuará un plan de seguimiento por un periodo de diez (10) años, a partir del establecimiento de la relocalización. La frecuencia de los monitoreos será quincenal durante los primeros tres meses, luego mensual durante el segundo trimestre, para continuar con monitoreos trimestrales durante el segundo semestre del primer año y todo el segundo año. Luego los monitoreos serán semestrales a partir del tercer año hasta el décimo año. Según los resultados, se tomarán las medidas correctivas necesarias para mejorar las condiciones de los arbustos y en caso de mortalidad se sustituirán. Este seguimiento registrará la sobrevivencia, vitalidad y estado sanitario de los individuos y, en caso de presentarse daños o pérdidas, una evaluación de las posibles causas y agentes…*". No obstante, se observa una falta de consideración hacia la estacionalidad del desierto florido y la ausencia de monitoreo durante su apogeo. Por lo tanto,

se insta al Titular a realizar monitoreos en diferentes estaciones, asegurándose de incluir el pico de floración después de eventos climáticos propicios, de acuerdo con la literatura especializada.

El Titular menciona que en septiembre del año 2022 se realizó una campaña adicional de caracterización de flora y vegetación (Anexo 3.13 de la Adenda Complementaria), donde fue posible caracterizar la componente en un momento de alta expresión e identificar un total de 52 taxa de herbáceas, "*Sobre la base de los resultados obtenidos en dicha campaña fue posible efectuar un análisis actualizado de la componente en el área de influencia del proyecto, con énfasis en la forma de vida herbácea, vinculada a la observación en cuestión. Se consideró que 16 especies herbáceas presentes en el área de influencia del proyecto poseen algún grado de singularidad*", donde algunas de estas especies, además, se encuentran en o cercanas a su límite de distribución geográfica. Si bien, el Titular se compromete al rescate de semillas, para su relocalización se debieran hacer estudios que consideren los fenómenos climáticos de escasa ocurrencia ¿Cuánta es la cantidad exacta de precipitaciones necesarias para que se genere el fenómeno de desierto florido? o ¿Cuál es la temperatura que mejor se correlaciona con la germinación de semillas? son algunas de las preguntas que debieran ser abordadas (Carevic, 2016), sobre todo tomando en consideración el actual escenario de cambio climático que nos rige y el proceso de desertificación que actualmente sufren los ecosistemas áridos e hiperáridos en el planeta (Carevic, 2016; Ovando-Hidalgo et al., 2020)[85], sumado a ello la singularidad de las especies restringidas geográficamente.

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado véase Anexo 13.7 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas actualizadas al *documento "QARAPARA_OBSERVACIONES__COPIAPORT_E.DOCX"* (Observaciones Ciudadanas). https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/05/07/Anexo_137_ONG_Qarapara_Adenda_Ciudadana_Rev1.pdf

[85] Carevic, F. S. (2016). El desierto florido: alternativas para su aprovechamiento sustentable. *Idesia (Arica)*, *34*(1), 3-6.

Ovando-Hidalgo, N., Tun-Garrido, J., Mendoza-González, G., & Parra-Tabla, V. (2020). Efecto del cambio climático en la distribución de especies clave en la vegetación de duna costera en la península de Yucatán, México. *Revista mexicana de biodiversidad*, *91*.

384. Observante: Fundación Oceanósfera en colaboración con ONG Qarapara Tortugas Marinas Chile, Fundación Mar y Ciencia, Chile Ambiental, Representante: Dra. Carolina J. Zagal

Observación:

El proyecto Copiaport-E se ubica en Bahía Salado, Región de Atacama, un área que contiene patrimonios naturales, culturales y científicos, ecosistemas marinos únicos y especies amenazadas que Chile se ha comprometido en proteger.
El patrimonio natural contenido en el área incluye reptiles, aves, mamíferos marinos, invertebrados, algas y pastos marinos que son importantes por encontrarse amenazadas de extinción, de importancia cultural, económica, ecológica, medioambiental, científica, educativa y para actividades de turismo y recreación.
Contiene especies amenazadas de extinción y protegidas por leyes nacionales y acuerdos internacionales que Chile ha suscrito y que protegen nuestra flora y fauna.
Bahía Salado debiese convertirse en un área protegida marina de Chile y las actividades del proyecto son incompatibles con la protección de las especies amenazadas que ahí se encuentran.
Ejemplos de las especies marinas presentes en el área y que se verían amenazadas por el proyecto se entregan a continuación junto con las observaciones al proyecto. Se adjuntan también las observaciones detalladas elaboradas por ONG Qarapara Tortugas Marinas Chile y Chile Ambiental.

TORTUGAS MARINAS

El área comprendida por el proyecto es una zona de agregaciones y alimentación de la tortuga verde (*Chelonia mydas*) cuyo estado de conservación internacional (UICN) y nacional (RC) es "En Peligro" (MMA, 2024). Las tortugas marinas en Chile están protegidas por ley y por al menos 10 acuerdos internacionales suscritos por Chile. Por ejemplo: Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas (CIT), Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES), Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres (CMS). Esto significa que tenemos la responsabilidad de conocerlas y protegerlas. En Chile debemos proteger a las tortugas y sus lugares de migración y alimentación (Zagal CJ, Godoy N, Torres Cañete F, Vial F & C Medrano, 2023).

Actualmente el área dónde se propone el proyecto es el único lugar del litoral de Chile continental donde se agregan tortugas marinas en Chile. Además, el área es un lugar de liberación de tortugas verdes y tortugas oliváceas (*Lepidochelys olivacea*) rescatadas y rehabilitadas.
Las principales amenazas en Chile para la tortuga verde incluyen la pérdida de hábitat, contaminación y colisiones con botes. El proyecto aumentaría los niveles de amenazas a las tortugas debido a un aumento de tráfico en el área, contaminación y la disminución de algas y pastos marinos de los cuales se alimentan las tortugas.

Observaciones específicas:

i) El área del proyecto como hábitat y zona de alimentación de tortugas marinas.

ONG Qarapara señala que las tortugas marinas presentan fidelidad a sus sitios de alimentación y pueden pasar gran parte de su vida alimentándose, llegando a ser muy fieles a sus sitios de alimentación (Musick & Limpus, 1997; Schofield et al., 2010; Broderick et al. 2007). El área del proyecto corresponde a un sitio de alimentación para las tortugas verdes, lugar al cual regresarían cada año.
Se solicita al titular ampliar sus estudios sobre *Chelonia mydas* considerando estudios en zonas de alimentación que presenten características similares a las de Bahía Salado.

ONG Qarapara señala que se menciona que "*en los reportes históricos y recientes de estudios de abundancia y distribución de las tortugas marinas de Chascos, así como los análisis realizados con los datos disponibles en la literatura, más los generados por el estudio de SEARCH Ltda. dieron cuenta de un reducido número de tortugas marinas en el lugar. De modo que lo que entendemos como población o agrupación o congregación de tortugas en Bahía Chascos indicó valores entre 2 y 5 ejemplares presentes en el lugar*". Los términos utilizados de población/agrupación/congregación no son sinónimos entre sí, por lo que las conclusiones a las que se llega en la Respuesta 14.18, no están del todo bien. Además, la información es contradictoria, puesto que solo en un terreno de Qarapara (2020) se han capturado hasta 7 individuos, independiente de que estén de paso, siguen utilizando el sitio como una zona de alimentación, lo que puede comprobarse en los informes técnicos entregados a la SUBPESCA a través del número de recapturas. *Se solicita al Titular aumentar los esfuerzos de captura y aumentar los días de terreno, sobre todo considerando la movilidad de la especie.*

ONG Qarapara señala que la respuesta 14.52 presenta una contradicción en cuanto al uso del hábitat de Chelonia mydas. Por un lado, el Titular indica que "*la mayor parte del tiempo, los individuos monitoreados se encuentran en Playa La Hedionda - Bahía Chascos*". Sin embargo, más adelante se menciona que hubo un ejemplar (tag 323) que realizó salidas y recorridos costeros extensos de más de 100 km hacia el Norte o hacia el Sur, lo cual es un comportamiento normal para estas especies. Además, no se proporciona una respuesta satisfactoria a la observación que plantea: "*En el anexo, se comenta sobre la distribución de pasto marino y algas realizado por SEARCH Ltda. ¿Dónde se encuentran esos resultados para hacer afirmaciones con respecto al uso de hábitat de las tortugas marinas en relación con la flora marina?*". Aunque se presenta información sobre la cobertura del pasto marino, no se establece un vínculo claro con el uso del hábitat por parte de las tortugas marinas. {*Se solicita al Titular que profundice en su respuesta, abordando el rol ecológico de las algas y el pasto marino en el hábitat de las tortugas marinas.*

ONG Qarapara señala que en la respuesta 14.54, el Titular hace mención a *Chelonia mydas*, señalando que "*Aunque deambulen por las costas o exploren períodos prolongados en una misma localidad, tarde o temprano seguirán su ciclo*". Parte de su ciclo es "deambular" por periodos largos una misma localidad, en ello consiste la búsqueda de alimento para la especie. Es esencial considerar la importancia de las zonas de alimentación, como han señalado diversos estudios (Musick & Limpus, 1997; Schofield et al., 2010; Broderick et al., 2007). Es crucial tener en cuenta que parte de las rutas de migración de las tortugas coincide con las rutas marítimas utilizadas por las naves, como se evidencia en el informe del proponente, donde se menciona que "*mientras algunos individuos (tag N°322 y 324) se mantuvieron permanentemente dentro de un área acotada, hubo un ejemplar (tag 323) que realizó salidas y recorridos costeros extensos de más de 100 km hacia el Norte o hacia el Sur*". Por lo tanto, es

posible que exista un impacto potencial. *Se solicita al Titular profundizar en los estudios de playas de alimentación fuera de Chile que presenten similitudes con las características de la Bahía, además de utilizar los términos adecuados, ya que la información proporcionada presenta contradicciones.

Además, considerando el análisis de detección fotográfica descrito en el informe, donde se establece que "*se analizó la capacidad de detección fotográfica sobre el mar, considerando que ejemplares de tortugas buceando a 2 - 3 metros de profundidad son perfectamente detectables programando los recorridos en condiciones de mar aceptables*". *Se sugiere al Titular emplear drones para complementar la detección de tortugas en el mar. Se argumenta que esta metodología es más completa que la detección fotográfica sobre el mar, como han demostrado investigaciones previas (Mandujano et al., 2017; Schofield et al., 2019).*

ONG Qarapara señala que el Titular menciona el compromiso ambiental voluntario CAV-09 "Estudio de tortugas" que establece como objetivo "*mantener el hábitat de distribución de las tortugas*", sin embargo, lo que se describe es un monitoreo no invasivo de tortugas. *Se solicita nuevamente especificar y clarificar la descripción de este compromiso, asociándolo al comportamiento natural sobre esta especie dependiendo de las diferentes estacionalidades de nuestro país. *

ONG Qarapara señala que el titular menciona que el proyecto propone un enfoque de monitoreo no invasivo que incluye censos costeros y aéreos de tortugas marinas desde embarcaciones. Sin embargo, no se aborda la solicitud de ajustar el uso exclusivo de drones y la evaluación del estado de salud de las tortugas marinas. *Se solicita al Titular realizar estas evaluaciones utilizando metodologías adecuadas y exclusivamente a cargo de científicos y médicos veterinarios con experiencia certificada en el manejo de la especie. Además, se sugiere que los censos se realicen de acuerdo con las dinámicas de alimentación y descanso de las tortugas marinas en las diferentes estaciones del año, y se destaca que un censo de 4 horas es insuficiente para obtener datos precisos, dado el tamaño de la congregación.*

ONG Qarapara señala que el Titular presenta en la respuesta 14.72 que: "*los reportes históricos y recientes de estudios de abundancia y distribución de las tortugas marinas de Chascos, así como los análisis realizados con los datos disponibles en la literatura, más los generados por el estudio de SEARCH Ltda. dieron cuenta de un reducido número de tortugas marinas en el lugar. De modo que lo que entendemos como población o agrupación o congregación de tortugas en Bahía Chascos indicó valores entre 2 y 5 ejemplares presentes en el lugar. Por ello, se diseñó equipar a cuatro ejemplares con aparatos de seguimiento*". *Se solicita enfocar sus conclusiones en otros estudios, no solo los que se vieron en un número de campañas acotadas, en un número de días acotados, ya que de esta forma el esfuerzo de avistamiento fue el menor (CPUE) y no es representativo de la agregación en Bahía Salada; esto último considerando lo expuesto en la respuesta 14.112: "*Por su parte, respecto al tamaño poblacional de ejemplares avistados en sector de Playa La Hedionda en Bahía Chasco, se precisa que la población, agrupación o congregación de tortugas en Bahía Chasco ha revelado la presencia de un máximo de 5 ejemplares presentes en el lugar. Los resultados de las campañas efectuadas por SEARCH en enero y agosto 2019 (Anexo 4.9 presentado en Estudio de Impacto Ambiental) indican avistamientos de un máximo de dos ejemplares de Chelonia mydas por día*".

Considerando que en terrenos de la ONG Qarapara se han capturado hasta 7 individuos en 8 días de avistamiento (informes SUBPESCA, 2020 y 2021).

ONG Qarapara señala que se consultó sobre "*La presencia de tortugas en el área no es una medida directa de la salud poblacional ni el estatus de esta agregación. Se ha encontrado que en Bahía Chascos los niveles de metales pesados en la sangre de tortugas verdes son los más altos reportados en ésta y otras especies de tortugas marinas en el mundo, lo cual puede deberse a las concentraciones naturales de estos elementos asociado a los sistemas de surgencia aledaños, junto con las elevadas concentraciones de metales pesados de origen antrópico (Álvarez-Varas et al. 2017). Es fundamental que se evalúe este tipo de riesgo asociado a contaminantes generados por el proyecto, ya sea metales pesados, componentes orgánicos (POPs), entre otros*". Si bien el titular evaluó el tipo de riesgos asociados a contaminantes generados por el proyecto, solo se consideró para *Zostera chilensis* y para *Lessonia berteroana*, no se incluyó a *Macrocystis pyrifera*. *Se solicita al Titular incluir a *Macrocystis,* por ser un ítem alimenticio (Contardo et al., 2016)*. Se solicita al titular realizar los estudios ecológicos de las praderas de *Zostera chilensis* en una fecha de mayor abundancia, como en primavera, considerando la pérdida de biodiversidad y fragmentación del hábitat. Sumada a ello la situación de riesgo de remoción en masa en o adyacente al proyecto, ¿El proyecto puede verse afectado por eutrofización o afloramientos algales masivos?

Bajo la situación de riesgo de remoción en masa en o adyacente al proyecto, ¿la remoción de vegetación o algas puede incrementar este riesgo? ¿La bahía puede verse afectada por eutrofización o afloramientos algales masivos?

ii) El área del proyecto como zona de liberación de tortugas marinas.

ONG Qarapara señala que en la consulta ciudadana anterior se presentó lo siguiente: "*es importante destacar que, desde un tiempo a la fecha, la zona de bahía chascos es un punto importante y estratégico para la liberación de tortugas marinas provenientes de los diferentes CEREFAS a nivel nacional, donde especies como tortuga verde (Chelonia mydas) y tortuga Olivácea (Lepidochelys olivacea) son las principales especies liberadas en este lugar después de cumplir su rehabilitación. Al ser especies en categorías de conservación, ¿Cómo se solapará este tipo de actividad con el funcionamiento del puerto?*" La pregunta no fue respondida, ya que solo se presentan los resultados de SEARCH que indican que las tortugas que ellos monitorean prefieren playa La Hedionda como hábitat, lo cual no quiere decir que las tortugas liberadas sigan el mismo patrón, más si corresponden a otra especie fuera de *Chelonia mydas*.[86]

[86] Broderick, A.C., Coyne, M.S., Fuller, W.J., Glen, F. & B.J. Godley. (2007). Fidelity and overwintering of sea turtles. Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences, 274(1617), 1533-1539.

Mandujano, S., Pazmany, M., & Rísquez-Valdepeña, A. (2017). Drones: Una nueva tecnología para el estudio y monitoreo de fauna y hábitats. *Agroproductividad. 2017; 10: 79–84.*, *10*(10), 79-84.

MMA. 2024. Listado de especies clasificadas desde 1o a 17 proceso de clasificación RCE (2022) www.clasificacionespecies.mma.gob.cl.

PASTOS MARINOS

El pasto marino (*Zostera chilensis*), especie endémica de Chile, en peligro de extinción según la RCE y la UICN y alimento principal de la tortuga verde se encuentra en el área del proyecto. Si su abundancia disminuyera por los impactos ambientales del proyecto, afectaría negativamente a las tortugas verdes y otras especies asociadas a ellas. El impacto sería aún mayor si la abundacia del pasto marino es baja ya que la especie es sensible a los cambios fisicoquímicos que puedan existir en la bahía, por lo que pueden verse, especialmente considerando el escenario de cambio climático que afecta directamente la biodiversidad marina. Se solicita al titular realizar proyecciones según la GUÍA METODOLÓGICA PARA LA CONSIDERACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL SEIA (2023) y de organismos internacionales para *Zostera chilensis*.

FAUNA MARINA EN GENERAL

i) Incidentes con fauna silvestre

ONG Qarapara señala que en la respuesta 14.104 se detallan las acciones que el personal debe llevar a cabo en caso de accidentes que involucren fauna silvestre, siguiendo los lineamientos establecidos en la Respuesta 9.3 de la Adenda Complementaria. Estos procedimientos formarán parte de la inducción que se realizará periódicamente al personal antes de iniciar las diferentes fases del proyecto. La capacitación será impartida por un profesional médico veterinario competente y con experiencia en esta área. Sin embargo, algunas acciones específicas no están completamente claras, como se mencionará a continuación.

- **"*Completar la ficha de registro de incidente*". En la ficha se solicitan datos tales como el estado reproductivo del individuo, sexo, entreo otros. Se solicita que exista un profesional que tenga las competencias suficientes para poder definir estos parámetros, puesto que, por ejemplo, el dimorfismo sexual no está presente en todas las especies. Es posible que no baste solo con una capacitación para ello.**

- **"*Si el animal estuviese herido, personal de medio ambiente lo evaluará y coordinará su traslado a un centro de rescate validado por el SAG en coordinación con la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (SUBPESCA) Región de Atacama*". ¿Quién manipulará al animal? independiente que sea personal de medioambiente, debe ser**

Musick, J. A., and C. J. Limpus. (1997). Habitat utilization and migration in juvenile sea turtles. Pages 137-164 in P. L. Lutz and J. A. Musick, editors. The biology of sea turtles. CRC Press, Boca Raton, Florida, USA.

Schofield, G., Esteban, N., Katselidis, K. A., & Hays, G. C. (2019). Drones for research on sea turtles and other marine vertebrates–A review. *Biological Conservation*, *238*, 108214.

Schofield, G., Hobson V.J, Fossette, S., Lilley, M., Katselidis, K. & G. Hays (2010) Fidelity to foraging sites, consistency of migration routes and hábitat modulation of home range by sea turtles. Diversity and Distributions 16, 840-853.

Zagal CJ, Godoy N, Torres Cañete F, Vial F & C Medrano, 2023. Tortugas marinas de Chile. Valdivia: Chile: The Nature Conservancy, Fundación Oceanósfera, ONG Qarapara Tortugas Marinas Chile & Instituto Milenio en Socio-Ecología Costera (SECOS).

un especialista en manejo de fauna silvestre. Además, SUBPESCA no interfiere en la coordinación de traslado, esto lo realiza SERNAPESCA.

- **"*Los ejemplares afectados sólo serán manipulados por profesionales capacitados para tal efecto".* No basta con ser capacitado, solo el médico veterinario puede manipular animales en caso de estar afectados.**

ii) **Contaminación lumínica:**
En base a la revisión del D.S. 43/2012, del Ministerio del Medio Ambiente, que establece norma de emisión para la regulación de la contaminación lumínica. ¿Cuáles son las directrices específicas sobre la luz de las embarcaciones y el efecto que tienen sobre la fauna?

iii) **Contaminación por hidrocarburos:**

Según el Anexo 10-2 "Plan de Contingencia para el control de derrames de hidrocarburos, y otras sustancias nocivas" presentado en la Adenda 1 de la evaluación ambiental del Proyecto, específicamente en el acápite 1.4.1.2. Convenios Internacionales Validados por Normativa Chilena Referente a Contaminación, se listan 14 decretos, donde el más actualizado corresponde al año 1995. *Existen documentos actuales respecto a esta materia, como el Plan Nacional de Respuesta Ante Derrames de Hidrocarburos u otras sustancias nocivas en el medio ambiente acuático (2020), o la R.E. N°3264. Se solicita al proponente considerarlos e incluirlos.*

iv) **Ruido submarino:**

Se pide al Titular ampliar la evaluación del impacto acústico para incluir a mamíferos marinos y pingüinos de Humbolt (*Spheniscus humboldti*). La justificación del área y la delimitación del hábitat de *Chelonia mydas* debe considerar de manera integral la información recopilada por el estudio de teledetección, asegurando un enfoque exhaustivo y preciso.

v) **Tráfico:**

Se pide al Titular evaluar el impacto ambiental causado por el aumento de tráfico vehicular, de embarcaciones durante el desarrollo del proyecto y área de establecimiento sobre la fauna marina.

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado véase respuesta completa en el ANEXO 13.8 DE LA ADENDA EXCEPCIONAL. Anexo_138_Fundacion_Oceanosfera_Adenda_Ciudadana_Rev1.pdf

385. Observante: Fundación Mar y Ciencia, Representante. Felipe Antonio Pizarro Mora

Observación:

INTRODUCCIÓN

El siguiente documento es presentado por una persona natural o jurídica, lo que es definido por el perfil de ingreso al Portal de Participación Ciudadana del Servicio de Evaluación Ambiental o por el ingreso por oficina de partes. Con lo anterior, quien haga ingreso del presente documento será el titular de las observaciones aquí contenidas.

ANEXO 2.9 ESTIMACIÓN DE EMISIONES Y CALIDAD DEL AIRE

El Titular debe actualizar el análisis en consideración que desde el año 2022 la norma diaria de MP10 es de 130 ug/m3.

El Titular debe entregar la planilla de cálculo de las emisiones en formato editable (.xls) y con las fórmulas automáticas. Esto último es de gran relevancia ya que con la información entregada no se puede verificar el correcto cálculo de las emisiones.

En la planilla entregada (Anexo 2-9) no fue posible identificar los cálculos de los factores de emisiones de las actividades. La planilla de cálculo debe mostrar/entregar todas las ecuaciones y variables utilizadas (se autosustentable)

Se solicita las coordenadas UTM de la ubicación de los puntos de muestreo de finos y humedad de suelos identificados en el Anexo II de del Anexo 2-9.

De la tabla 19 del informe:

- **Se entregan los porcentajes de finos utilizados en para el cálculo de las emisiones fugitivas por camino no pavimentados, las que provienen del muestro cuyos resultados se presentan en el Anexo II. Por lo anterior, se le solicita al Titular describir y justificar la representación de cada valor asignado con los caminos a utilizar (Interior Permanente, Interior Permanente Acceso, Fase Construcción, Botadero, entre otros). Llama profundamente la atención que el valor de finos más alto no se le haya asignado a ninguna ruta, siendo que en la respuesta 7.5 se señala explícitamente que "*se procedió a realizar muestreos de suelo en ocho (8) puntos del lugar de emplazamiento del Proyecto y sus caminos de acceso (pavimentado y no pavimentado), a los cuales se les realizó análisis granulométrico y de porcentaje de humedad*" (énfasis agregado).**
- **El mismo ejercicio anterior debe realizarse para las actividades de Carga/descarga, compactación, y excavación y compactación.**
- **En % humedad del material se utiliza un valor de 2,81. Se solicita justificar esto en consideración a que 2,81 es el valor de humedad máximo del Anexo II y que sólo se registró en 1 de los 8 muestreos. El Titular debe analizar la representatividad espacial de las humedades registradas para la asignación de un valor a cada área de Carga/descarga, compactación, y excavación y compactación.**
- **Se debe justificar el valor 2.81 de finos utilizado en erosión eólica en las hojas de cálculo.**

En el Literal ii) de la respuesta 1.27 se entregan sin justificación alguna una serie de eficiencias (mitigación) de las emisiones del Proyecto. Con lo anterior, se insiste en la justificación detallada de las eficiencias. Si el Titular no puede justificar las eficiencias se debe actualizar las estimaciones del Proyecto.

Como se puede observar, el Titular deberá presentar una nueva estimación de emisiones, la que deberá venir en un formato editable (.xls) y deberá ser autosustentable y con las fórmulas integradas en las celdas que correspondan. Posterior a esto, se deberá actualizar el modelo de calidad del aire, el cual deberá incorporar la actualización de la norma de MP10 antes observada.

ANEXO 3.13 DESIERTO FLORIDO

El Titular señala que "*El esquema de muestreo corresponde a un muestreo estratificado dirigido, donde ya se conocen los sectores donde se va a realizar el estudio. Estos específicamente corresponden al área de influencia descrita en la línea de base del proyecto y se dirige preferentemente a las distintas formaciones vegetales descritas en el EIA (actualizadas en adenda Nº 1) y a las obras de construcción, ya que es, en estas áreas donde se producirá el real impacto del proyecto*". Respecto a estas afirmaciones, se solicita:

- **Para validar el diseño de muestreo empleado se debe Justificar técnicamente la relación entre las especies geófitas, las "formaciones vegetacionales descritas en el EIA" y las superficies a intervenir por el Proyecto. Se estima que el diseño de muestreo debió estar asociado al tipo de sustrato y no al tipo de dominancia y cobertura de la vegetación, por lo que el diseño no es válido. Es importante destacar que en la respuesta 7.3 de la Adenda técnica el Titular asocia las formaciones vegetales a la presencia de humedad atmosférica: "*Dichas formaciones* (vegetales) *son más bien la expresión de mayores niveles de humedad atmosférica, sin relación directa con las características intrínsecas del suelo que las sostiene*"**
- **Justificar técnicamente la ubicación de los puntos de muestreo. Esto es especialmente relevante en el sector de las Obras portuarias, ya que no se muestrearon importantes sectores de intervención tipo "áreal". Además, se observan distancias de aproximadamente 3 km entre puntos.**

El día 11 de septiembre de 2022 Cooperativa.cl[87] señalaba que "*César Pizarro del Departamento de Áreas Silvestres protegidas de la Conaf, sostuvo a El Mercurio que "se esperan grandes extensiones de flores en las provincias de Huasco y Copiapó desde la segunda quincena de septiembre y primera quincena de octubre*"" (énfasis agregado). No obstante, en el acápite 5.3 del Anexo 3.13 se indica que la campaña de terreno se realizó entre los días 11 y 15 de septiembre de 2022.

[87] https://cooperativa.cl/noticias/pais/region-de-atacama/conaf-peak-del-desierto-florido-se-espera-para-fines-de-septiembre/2022-09-11/121913.html

Debido a lo anterior, se considera que la campaña de muestreo realizada no se ejecutó en la época de máxima expresión de biodiversidad, por lo que los resultados del estudio no poseen representatividad en cuanto a la riqueza y abundancia del fenómeno del desierto florido.

El área de intervención del sector Obras portuarias es de 257,62 ha mientras que el estudio del Anexo 3.13 ejecutó un total 9 cuadrantes en los que se ejecutaron 40 parcelas de muestreo de 1x1 m, con una superficie efectiva de muestreo de 0,004 ha. La superficie de muestreo en el sector Obras portuarias representa el 0,0016% del área de intervención.

Asimismo, el área de intervención de las Obras lineales posee 578,78 ha, en donde se ejecutaron 34 cuadrantes en los que la superficie efectiva que se muestreó corresponde a 0,017 ha. La superficie de muestreo en el sector Obras lineales representa el 0,0029% del área de intervención.

Es así que se concluye que el muestreo realizado no posee representatividad respecto a las áreas a intervenir, en especial respecto a las especies asociadas al desierto florido.

El estudio de la Adenda Complementaria no registró los géneros Sisyrinchium, Alstroemeria, Dioscorea, y otras especies registradas en el Anexo 3.9.5 "Informe de geófitas" del EIA. Esto viene a confirmar la falta de representatividad espacio temporal del estudio.

Debido a problemas en el diseño del muestreo y a la falta de representación temporal y espacial, el estudio presentado no entrega la información necesaria para descartar los ECC del artículo 6 del DS 40/12 del MMA, por lo que el Titular deberá realizar su actualización.

Posterior a la actualización, se deberá incorporar a la evaluación de impacto del Proyecto las especies en categoría de conservación, las singularidades en la flora y considerar el impacto sobre los recursos propios del país que sean escasos, únicos y representativos (artículo 6 del DS 40/12 del MMA).

Se solicita entregar una planilla (.xls) que compare el listado de herbáceas registradas en cada campaña de Línea de Base y las herbáceas registradas en el Anexo 3.13, identificando cuales se asocian o no al fenómeno del desierto florido. La información aportada en la Adenda Complementaria aporta una cantidad de especies importante que no habían sido identificadas en la Línea de base, develando que esta última tampoco es válida para la correcta evaluación de los impactos ambientales.

ANEXO 6.2 ESTUDIO DE RUIDO Y VIBRACIONES

- **El Titular debe delimitar y mostrar gráficamente el área de influencia.**
- **Se solicita indicar y describir detalladamente cuales fueron los criterios para la determinación de los "Hábitat Relevante" (HR).**

El Titular identifica dos HR para reptiles terrestres asociados a las Áreas de relocalización del PAS146. Al respecto el Titular señala "*Las áreas de relocalización propuestas para fauna de baja movilidad corresponden superficies con heterogeneidad de hábitats, pero que no necesariamente provocarán una concentración particular de especies una vez ejecutada la medida*" (énfasis agregado). Con lo anterior, el Titular da a entender que el criterio para la identificación de los HR para reptiles terrestres es la "*concentración particular de especies*". Sin embargo, según los criterios aplicables del artículo 6 del DS 40/12 el MMA, el criterio para la evaluación de ruido se refiere a la concentración de "*fauna nativa asociada a hábitats de relevancia para su*

***nidificación, reproducción o alimentación*". Es decir, tiene que haber copulativamente una "concentración" (criterio 1), de "fauna nativa" (criterio 2), asociada a "hábitat de relevancia para su nidificación, reproducción o alimentación" (criterio 3).**

Respecto a la "concentración" (criterio 1), La Línea de base del EIA registró una notable abundancia de la especie *Microlophus atacamensis* (Vulnerable, D.S. 5/18) la que llegó a representar el 56% de los registros de reptiles terrestres en la campaña de primavera de 2019. Cabe recordar que esta especie habita el desierto costero de Atacama principalmente en zonas intermareales (Fariña *et al.,* 2008) y se encuentra preferentemente en roqueríos, aunque también frecuenta playas de arena, lo que es validado por la LB. Estos antecedentes permiten concluir que en el área de influencia del proyecto (fauna) se presenta una concentración de los registros de reptiles terrestres en la zona intermareal.

Respecto al criterio 2 (fauna nativa), la Línea de base de fauna (anexo 3.11 del EIA) identificó en el Sector Puerto y Sector Obras Lineales, "*un total de seis (6) especies, de éstas, todas encuentran bajo alguna Categoría de Conservación según el Reglamento de Clasificación de Especies Silvestres (RCE)"* todas ellas endémicas, cumpliendo con ello lo referido a "fauna nativa".

Ahora bien, sobre los hábitats de relevancia para su nidificación, reproducción o alimentación se destaca que los reptiles terrestres son un grupo taxonómico clasificado como de baja movilidad[88], grupo que desarrolla todo su ciclo biológico, incluyendo su alimentación, en sectores acotados de un territorio. En específico, según la ficha del MMA de la especie *M. atacamensis* indica que el macho es territorial y puede tener hasta 9 hembras. Las hembras ponen los huevos en la arena bajo las rocas y su ciclo reproductivo es anual. Todo lo anterior, en una estrecha área del intermareal del área de influencia.

Por lo anterior, el Titular debe incorporar el intermareal como hábitat de relevancia, y analizar si producto de las partes, acciones u obras del Proyecto se afecta la permanencia del recurso, se altera la capacidad de regeneración o renovación del recurso, o bien, se alteran las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de las especies y ecosistemas (con especial énfasis en las especies en categoría de conservación).

- **Se solicita los registros fotográficos a una resolución adecuada expuestos en la TABLA 3 "REGISTRO FOTOGRÁFICO SECTORES DE FAUNA". En los registros no se visualiza correctamente la fecha, hora y coordenadas.**
- **En la Tabla 4, el Titular indica que el muestreo diurno del día 10/05/23 se realizó entre las 11:33 y las 14:38 hrs, realizando mediciones en un total de 8 puntos. Así también, se identifica que entre el punto F2 (continente) y F3 (Islotes Cachitos) sólo existe una diferencia entre las mediciones de 13 min, y entre los puntos F4 (continente) y F5 (Isla Cima Cuadrada) la diferencia entre mediciones es de 17 min.**

[88] La guía del SEA sobre "Perturbación controlada" señala "*Especies consideradas de baja movilidad se refiere a la capacidad que poseen algunos animales para desplazarse naturalmente en el territorio que habitan o para moverse de un lugar a otro. Para este caso fauna vertebrada terrestre, siendo una característica propia de grupos como reptiles y micromamíferos no marsupiales*"

Lo mismo se observa en las mediciones nocturnas, entre el punto F2 (continente) y F3 (Islotes Cachitos) sólo existe una diferencia entre las mediciones de 15 min, mientras que los puntos F4 (continente) y F5 (Isla Cima Cuadrada) y F6 y F7 se realizaron a la misma hora

Respecto a las mediciones, además de los tiempos antes descritos, se registras los mismos resultados en los puntos F4-F5 y F6-F7 tanto para periodo diurno como nocturno.

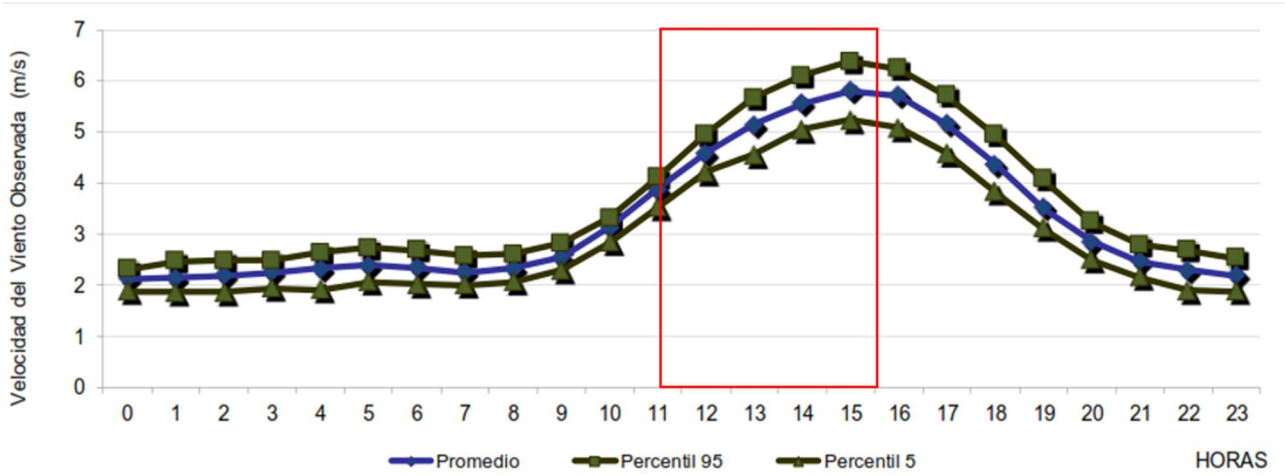
Con lo anterior, se solicita al Titular que describa la metodología (tiempo) de medición en cada punto de muestreo que explique los acotados tiempos de la Tabla 4, considerando cuando corresponda que a las islas (Hábitat de relevancia de aves y mamíferos) se debe llegar en algún tipo de embarcación, y que entregue en crudo las mediciones realizadas con el fin de verificar la veracidad de la información contenida en el informe.
Sin embargo, lo anteriormente expuesto, por las fotografías mostradas en la Tabla 3 se infiere que el Titular no realizó las mediciones en los dos HR antes identificados (ver en el informe Figura 6 de HR y Figura 7 de ubicación de puntos de muestreo).

El criterio "evaluación de impactos por ruido sobre fauna nativa" (SEA, 2022) requiere en su acápite 2.2.2. que "Las mediciones deberán realizarse en las épocas de mayor sensibilidad para las especies en relación con su abundancia o éxito reproductivo y en las cuales sea prevista una coincidencia con las actividades del proyecto; dichas épocas deberán ser descritas de manera detallada y justificada de acuerdo con la estacionalidad de cada especie". Al respecto, se puede señalar que el mes de mayo nada tiene que ver con las épocas de mayor sensibilidad de las especies descritas en la Línea de base del Proyecto. Así también, el Titular debe considerar que las aves, y otros animales, poseen una mayor actividad a primeras horas del día y que probablemente la menor actividad se registra justamente en el horario que se realizaron las mediciones (medio día).

Respecto al horario de las mediciones, según antecedentes de la línea de base en el horario en que se registraron se registran predominantemente vientos mayores a 5 m/s[89] (ver Figura) por lo que los resultados están alterados por esta variable. Esto es reconocido por el Titular al señalar "*Las principales fuentes de ruido corresponden al viento del sector*"

[89] La guía del SEA (2022) señala que "Se deberá medir en condiciones de baja velocidad de viento (idealmente no mayor a 5 m/s)"

Figura. Velocidad del viento en la franja horaria diurna (en rojo) de las mediciones de ruido basal



Fuente. elaboración propia en base a figura N° 3.1.12 del Capítulo 3.1 "Clima y meteorología" del EIA.

Con lo anterior, el Titular deberá realizar una nueva campaña de línea de base que considere las épocas de mayor sensibilidad para las especies en relación con su abundancia o éxito reproductivo, considerando además que dichas mediciones deben ser efectuadas en las primeras horas del día (mayor actividad biológica y menor velocidad del viento).

En base a los resultados expuestos, y a la presencia de HR a escasos metros del Proyecto y dentro de las cuales se registran impactos fisiológicos, se solicita al Titular realizar una modelación refinada de la dispersión de Ruido considerando que el criterio "evaluación de impactos por ruido sobre fauna nativa" (SEA, 2022) señala que "*se deberán utilizar los modelos de predicción señalados en la Guía para la Predicción y Evaluación de Impactos por Ruido y Vibración en el SEIA, (SEA, 2019), según corresponda a las fuentes de ruido que contemple el proyecto o actividad*".

El Titular debe comentar y justificar, en base a un escenario conservador o desfavorable, la utilización de la fórmula de López Jimeno y el valor asignado a la constante (K). También se debe justificar por qué se descartó la utilización de la normativa australiana de referencia, la que debe incluir la asignación de valores (a) y (K) y la fórmula de cálculo de sobrepresión del Anexo J de dicha norma.

El Titular presenta a través de un modelo simple los umbrales de cumplimiento referenciales. Sin embargo, para el caso del hincado de pilotes el Titular realiza el análisis a través de un modelo refinando. Por lo anterior, se solicita la modelación de la condición sin pantallas (barreras) acústicas. Según estimaciones preliminares, a lo menos HR1, HR2 y HR5 se encuentra dentro del área de afectación por ruido.

El Titular debe presentar los datos de entrada y salida del modelo refinado con la situación con y sin pantallas. En todas las situaciones evaluadas (con y sin pantallas) se debe entregar la cobertura digital (shp y kmz).

Es de especial interés, pero no el único, en que el Titular detalle cuales fueron las correcciones meteorológicas utilizadas en el modelo, la topografía utilizada, entre otros factores que influyen en la propagación del ruido, y que integre el rango de error de +3 dB explicitado en la Norma ISO 1913. Todo lo anterior es clave para confirmar la calidad y veracidad de los resultados.

Se debe considerar también que la norma no entrega un error para receptores a más de 1 km de distancia, por lo que el Titular deberá proponer justificadamente un error en un escenario desfavorable.

El Titular debe analizar en detalle las limitaciones de la Norma ISO 1913 aplicables al modelo. Como umbral de afectación fisiológica en reptiles en la Tabla 9, Tabla 10 y acápite 4.5 del informe el Titular utiliza los 115 dB y 114 dB(A)propuestos por Bondello (1979). Cabe señalar que el estudio de Bondello propone un umbral en dB(A), y no dB(C) como señala el Titular en la Tabla 9 y Tabla 10.

Por otro lado, en estudios más recientes Brattstrom y Michael (1983) (Citado por Larkin *et al.,* 1996) identificaron TTS en lagartos y roedores a 95 dB(A), mientras que Mulroy (1986) registró TTS a 106 dB y Dawe y Mulroy a 90 dB SPL.

También, y en específico respecto a la Tabla 9 y Tabla 10, es errado asignar un valor fijo para reptiles (115 dB(C)) mientras que los umbrales de aves muestran una variación asociada las respuestas del grupo.

Con todo lo anterior, el Titular debe actualizar el estudio de afectación fisiológica de reptiles terrestres para la utilización de umbrales más conservadores y actualizados para integrar en la evaluación de impactos los principios preventivo y precautorio/*in dubio pro natura*.

Se solicita la planilla editable (.xls) y autosuficiente de los cálculos que dan sustento a los resultados expuestos en la Tabla 40, 42 y 43 del Anexo 6.2.

El Titular debe indicar cuales fue la fuente de referencia del espectro de la tronadura (Tabla 41) y analizar su similitud con las tronaduras a utilizar por el Proyecto.

El Titular debe justificar técnicamente la conversión entre diferentes unidades (A, C, Z) que realiza con el objeto de validar la metodología empleada. Posteriormente, se debe justificar como influye en el análisis del artículo 6 del RSEIA los resultados obtenidos en relación con la unidad de las mediciones de ruido basal.

En base a las observaciones realizadas, el Titular debe presentar un nuevo estudio de ruido, el que deberá considerar y analizar los efectos sobre los HR, y las áreas asociadas a estos donde se

realicen actividades de nidificación, reproducción y alimentación para la correcta evaluación del artículo 6 del DS 40/12 del MMA.

ANEXO 6.3 ESTUDIO DE RUIDO SUBMARINO

En el Acápite 4.3 del Anexo el Titular señala "*Otras especies como chungungos, lobos marinos y pingüinos realizan actividades vitales como alimentación, reproducción en roqueríos e islotes mayoritariamente y no en el medio submarino, los potenciales efectos conductuales y fisiológicos asociados al proyecto han sido abordados en el estudio de ruido sobre la fauna terrestre considerando que los hábitats relevantes para estas especies no son submarinos*" (énfasis agregado). Al respecto, cabe señalar que el Anexo 3.2 de la Adenda complementaria se registró actividades de alimentación de *Spheniscus humboldti* y *Otaria byronia*. Así también, el mismo anexo señala que "*Durante el transecto de navegación costero y pelágico no fueron avistados cetáceos (ballenas, delfines), mustélidos (chungungo), así como de Chelonia mydas, sin embargo, no se descarta su presencia en el sector de estudio debido a sus hábitos alimentarios o que utilicen el sector como tránsito*". Cabe recordar que el acápite 3.13 de la LB del EIA, si se registraron cetáceos y mustélidos.
Con lo anterior, el Titular deberá integrar en la evaluación de impacto por ruido a los mamíferos marinos y a *Spheniscus humboldti.*

Se debe justificar el área y delimitación del hábitat de relevancia de la especie En peligro de extinción *Chelonias mydas.* Se anticipa, que los registros obtenidos por el estudio de teledetección, a pesar de sus limitaciones metodológicas (observadas en extenso ADC-PAC 14.24, 14.25, y 14.26 y que no fueron respondidas), mostraron movimientos en toda Bahía Chasco.

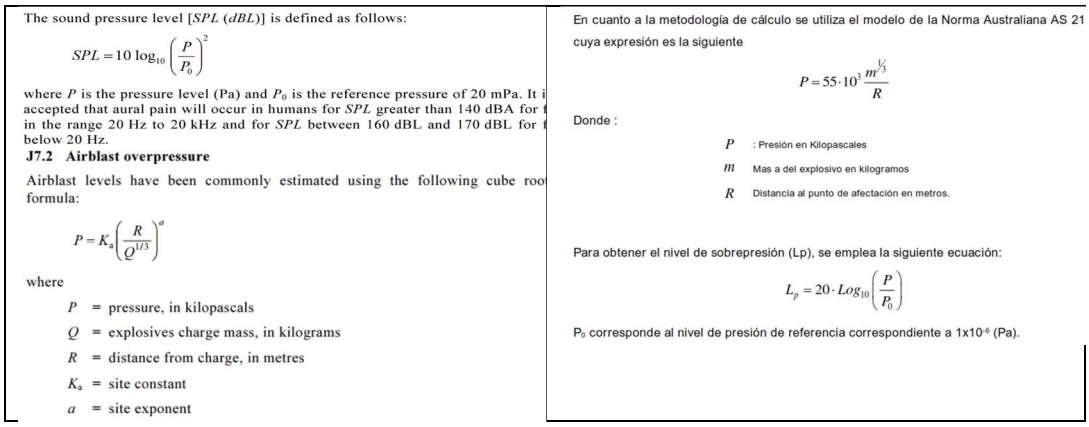
Por lo anterior, el hábitat de relevancia de la especie debe incorporar los registros de distribución de las especies que forman parte de su dieta, o hábitat para especies que conforman su dieta, en toda la Bahía Chasco.

En base a los resultados presentados en el Anexo 3.9 de la Adenda complementaria, se solicita justificar detalladamente el modelo utilizado en el estudio, así como los valores de coeficiente de pérdida de fondo y profundidad promedio. Respecto a lo valores se espera que se utilicen los valores más conservadores que reflejen la condición más desfavorable.

Debido a que el Proyecto se emplaza sobre el hábitat de *Chelonia mydas*, y a escasos km de Playa Maldonado, se estima que el Titular debiera presentar un modelo refinado que permita evaluar con precisión las curvas de ruido y su impacto asociado.

En el Acápite 4.5 el Titular identifica que el área de influencia por ruido submarino es de mayor a 200 km para las piloteras y tronadura de dragado, por lo que se solicita realizar la actualización correspondiente en el capítulo de Área de influencia del EIA, así como representarla gráficamente para dar cumplimiento a los requerimientos normativos.
Las mediciones basales se realizaron en una campaña en mayo de 2023. Se solicita justificar que la fecha de medición es representativa temporalmente de los niveles de ruido. La justificación debe incorporar los ciclos anuales de los OP del área de influencia.

Se solicita la entrega de una copia digital de la "norma australiana AS-2186", que incluya los anexos utilizados en el modelo de ruido. En forma complementaria, se indica que existe una incongruencia entre lo señalado en la respuesta 7.12 de la Adenda complementaria y lo señalado en el acápite 5.3 respecto a las fórmulas utilizadas para tronaduras. La diferencia se ilustra a continuación.



The sound pressure level [*SPL* (*dBL*)] is defined as follows:

$$SPL = 10 \log_{10}\left(\frac{P}{P_0}\right)^2$$

where P is the pressure level (Pa) and P_0 is the reference pressure of 20 mPa. It i accepted that aural pain will occur in humans for *SPL* greater than 140 dBA for f in the range 20 Hz to 20 kHz and for *SPL* between 160 dBL and 170 dBL for f below 20 Hz.

J7.2 Airblast overpressure

Airblast levels have been commonly estimated using the following cube roo formula:

$$P = K_a\left(\frac{R}{Q^{1/3}}\right)^a$$

where

P = pressure, in kilopascals
Q = explosives charge mass, in kilograms
R = distance from charge, in metres
K_a = site constant
a = site exponent

En cuanto a la metodología de cálculo se utiliza el modelo de la Norma Australiana AS 21 cuya expresión es la siguiente

$$P = 55 \cdot 10^3 \frac{m^{1/3}}{R}$$

Donde :

P : Presión en Kilopascales
m Mas a del explosivo en kilogramos
R Distancia al punto de afectación en metros.

Para obtener el nivel de sobrepresión (Lp), se emplea la siguiente ecuación:

$$L_p = 20 \cdot Log_{10}\left(\frac{P}{P_0}\right)$$

P_0 corresponde al nivel de presión de referencia correspondiente a $1x10^{-6}$ (Pa).

El Titular debe justificar técnicamente por qué la distancia de cumplimiento del umbral de la afectación fisiológica del pilotaje es mayor que la distancia de afectación conductual.

Se solicita las planillas de cálculo editables (.xls o similar) con las que se calcularon las "distancias de cumplimiento" que se informan en las Tablas 10, 11, 12 y 13 del Anexo 6.3 para su verificación independiente.

El estudio presentado como Anexo 6.3 de la Adenda complementaria toma como criterio SPL_{RMS} 175 dB re 1 µPa como umbral de afectación conductual y 189 dB re 1 μPa^2s para efectos fisiológicos.

En la materia, en la respuesta 8.29 de la Adenda el Titular indica que *Chelonia mydas* "*presenta cambios significativos en el comportamiento de nado al ser sometidas a niveles de ruido entre 166 a 175 dB re 1 µPa en condiciones de cautiverio (Mccauley et al., 2000*)". En esta misma línea, Buchan *et al.* (2018) recomiendan el "*umbral máximo de <u>166 dB re 1 µPa RMS</u>, ya que a niveles de ruido entre 166 y 175 dB se observó cambios significativos en el comportamiento de natación*" (énfasis agregado). En esta misma línea, la NFS (2011) considera también un límite de 166 dB re 1 µPa RMS como límite de afectación conductual. También, la DoN (2012) considera como límite conductual para explosivos SEL of 160 dB re 1 µPa2·s.

Por otro lado, Buchan *et al.* (2018) señala que "*un análisis neurofisiológico a tortugas cabezonas encontrando daños fisiológicos temporales (TTS) que pueden durar hasta 2 semanas tras ser sometidas a pulsos sísmicos de <u>175 a 179 dB ref 1µPa</u>*" (énfasis agregado). En un estudio reciente, Salas *et al.,* (2023) probaron que la aparición de TTS en tortugas acuáticas tras la exposición a SELs que oscilaban entre 152-193 dB re 1 μPa^2s, con una predicción media de aparición del TTS a los 160 dB re 1 μPa^2s. En esta misma línea Mannes *et al.* (2024) estimaron la aparición de los TTS en 160 dB re 1 μPa^2s. En forma complementaria, la NFS (2011) señala un radio de seguridad de 180 dB re 1 µPa que debe evitare, por sobre el cual se considera posible que se produzcan TTS o PTS.

Debido a lo anterior y a la existencia de hábitat de *C. mydas* verde en el área del Proyecto, se solicita al Titular ocupar las distancias de impactos conductuales y fisiológicos en los escenarios más desfavorables, lo que es equivalente a la utilización de los umbrales conductuales y fisiológicos más restrictivos.

En virtud de los antecedentes científicos disponibles, se solicita la entrega de la distancia de cumplimiento de los umbrales 160 dB re 1 µPa, 166 re 1 µPa, y 180 dB re 1 µPa. También se solicita la entrega de la distancia de cumplimiento SEL 160 dB re 1 μPa^2s.

Se solicita la entrega de los niveles proyectados de SPL_{RMS} a 0,068 km, 0,746 km, 1 km, 2 km, 4 km, y 8 km de distancia, con el fin de tener un gradiente de SPL a lo largo de los 24 km de área de influencia.

Se solicita al Titular analizar la relación entre los niveles SEL y SPL dentro de la Bahía Chasco y Bahía De Maldonado. Esto último, en consideración que varios autores han descrito relaciones entre ambas unidades (ej. McCauley *et al.,* 2000)).

Cherrier *et al.* (2022) registraron más de una decena de vocalizaciones que emitía *Chelonia mydas* por lo que se sugiere una comunicación intraespecífica. Debido a que el enmascaramiento no se ha abordado en el Anexo 6.3, el Titular debe complementar el análisis de los umbrales conductuales considerando esta información.

ANEXO 7.1 RIESGO DE AVIFAUNA POR CONTAMINACIÓN LUMÍNICA

El objetivo declarado del estudio es "*Revisar los antecedentes generales levantados a través de la elaboración de la línea de base del Proyecto en relación a la actividad en el área de Influencia en cuanto a avifauna marina, con especial atención en aquellas especies Categorías de Conservación Vigentes (RCES), y que eventualmente puedan verse afectadas a causa de la operación del proyecto, y específicamente por las luminarias asociadas a este, y que pueden tener efectos/interacción negativa con la actividad de avifauna*" (énfasis agregado). Con lo anterior, se reitera la necesidad de delimitar el área de influencia de avifauna la que debe considerar los efectos/interacción negativa entre la luminosidad/avifauna identificadas en el acápite 3 para las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.

En el Acápite 3 del documento el Titular indica lo siguiente: "*De acuerdo a la caracterización de fauna de vertebrados terrestres desarrollada en los Anexo Nº 4.2 de la DIA (y documentos posteriores durante la evaluación del Proyecto), se registró la actividad de especies de XX especies de avifauna asociadas a ambientes/hábitats costeros y/o pelágicos, de las cuales doce (12) se encuentran en alguna categoría de conservación según el Reglamente de Clasificación de Especies*

***Silvestres. De estas, seis (6) especies presentan alguna categoría de amenaza*". Se solicita aclarar y rectificar la información señalada.**

El documento no presenta un análisis de riesgos, siendo meramente una revisión bibliográfica de los algunos antecedentes existentes. Por lo anterior, se solicita al Titular que presente un análisis cuantitativo de los riesgos en base a la carga lumínica del Proyecto, las rutas de vuelo, y que incluya las áreas de anclaje, fondeo, fondeo de giro, espera y las rutas desde estos hacia los terminales portuarios proyectados. Esta información posee las características de ser relevante y esencial para la evaluación de los impactos del Proyecto sobre la avifauna en general, y en específico sobre las especies en categoría de conservación.

ÁREA DE INFLUENCIA Y LÍNEA DE BASE

Se solicita adjuntar nuevamente los shp del Anexo 3.4 Isodensidades *M. pyrifera* y *L. trabeculata* (shp) debido a que no se encontraban georeferenciados. Para resguardo, se solicita también que estos se adjunten en formato kmz.

Respecto a la dieta de *Chelonia mydas*, en la respuesta 8.31 de la Adenda el Titular señala que "*en base a los antecedentes aportados por otros autores, se ha mencionado que Zostera chilensis es importante (entre otros roles ecológicos) como fuente alimenticia para las tortugas que habitan el sector de Playa La Hedionda en Bahía Chasco (Brito et al., 2014, Brito 2016, QaraparA, Álvarez -Varas et al., 2017, entre otros). Por otro lado, estudios realizados por SEARCH Ltda (2020) en el Sector de Bahía Chasco en Playa La Hedionda (ver Anexo 3.13.9 del EIA) sugiere a la especie Zostera chilensis como uno de los posibles ítems alimentarios para la tortuga Chelonia mydas, y destaca además a la especie Ulva sp., como fuente potencial alimentaria para las tortugas marinas del sector, siendo esta última como el recurso más permanente y estable en el tiempo en este sector)*" (énfasis agregado).

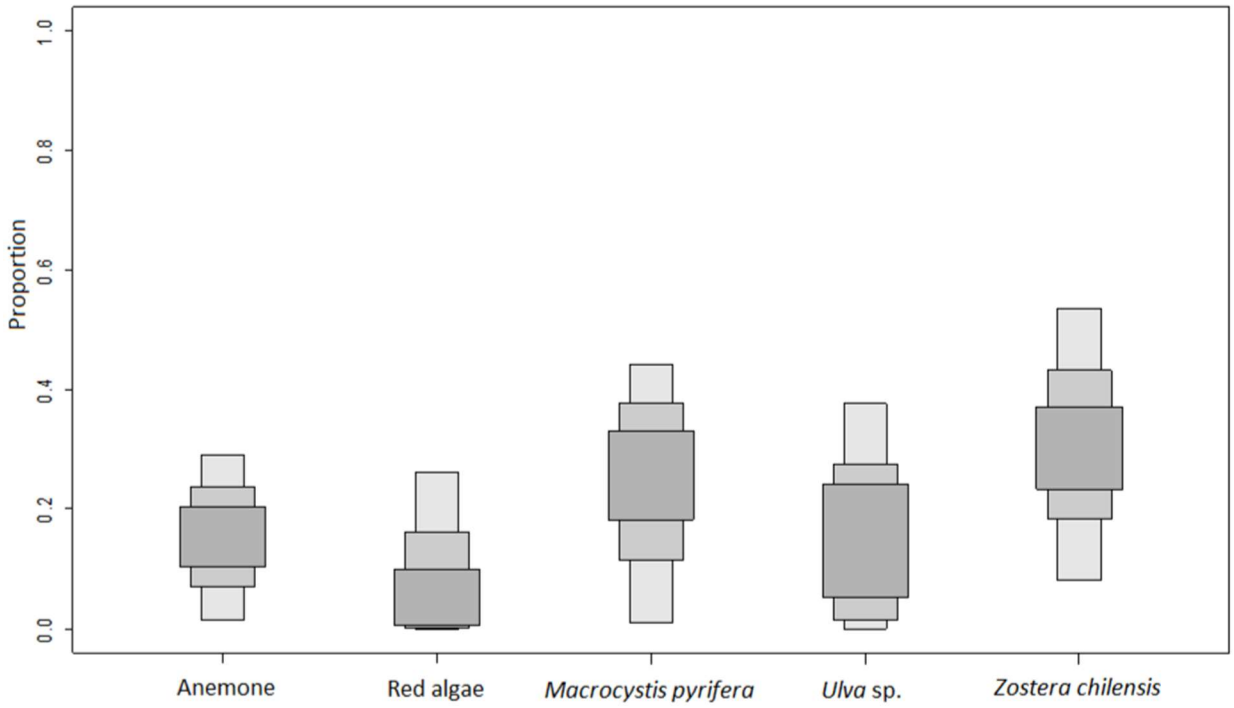
En forma complementaria, la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP, 2011) señala respecto a la dieta de *Chelonia mydas* que:

"En Perú han sido reportadas algas (Macrocystis, Rhodymenia y Gigartina), moluscos (Nassarius, Mytilus y Semele), gusanos, medusas, anfípodos y peces, especialmente sardinas y anchovetas en contenidos estomacales. En las Islas Galápagos se han reportado algas (Caulerpa y Ulva) y hojas de mangle (Rhizophora mangle) como parte de la alimentación…

***Casas-Andreu y Gómez-Aguirre (1980) registraron componentes similares en tortugas analizadas en la costa occidental de México, siendo Ulva el alga más abundante en las muestras de contenido alimenticio. En el Canal de Infiernillo, ubicado en el área entre Isla Tiburón y el continente, en el Golfo de California, las tortugas negras se alimentan de pastos marinos (Zostera marina) y de la babosa marina (Aplysia californica)"* (énfasis agregado).**

En específico, Contardo *et al.* (2016) registraron, a través de un estudio de isótopos, que la dieta de *C mydas* en el área de Bahía Salado era omnívora, basada principalmente en el consumo *de Z. chilensis, M. pyriferia* y *Ulva sp..*

Figura Proporción de fuentes de alimentación de *C. mydas*



Fuente. Contardo *et al.* (2016). First approach of black turtle (Chelonia mydas) trophic ecology in Bahía Salado, Northern Chile, using stable isotope analysis.

No obstante la información disponible, la línea de base del EIA identifica una presencia generalizada y gran abundancia de *Macrocystis pyrifera* y las especies del género Ulva, tanto así, que ambas se encuentran catalogados por el Titular como bancos naturales para los periodos de 2019-2020 en las estaciones de muestreo.

Respecto a *Zostera chilensis* y *Macrocystis pyrifera*, existen caracterizaciones de distribución y abundancia en la LB, en los Anexo 3.13.9 y Anexo 4.8 y en el Anexo 3.4, 3.6, 3,7, 3.8 y 3.9 de la Adenda complementaria. De *Ulva sp*. sólo se tienen los registros de la LB y del estudio del Anexo 3.13.9 EIA donde se presenta su distribución y abundancia en una zona acotada de Bahía Chasco.

Si bien existe variada información, esta no es analizada en su conjunto al encontrarse parcializada. A modo de ejemplo, el informe del Anexo 4.8 no considera las áreas denominadas como Bancos naturales de la LB, ni tampoco considera los registros de *M. pyrifera* identificados en el Anexo 3.9 de la Adenda complementaria. Otro ejemplo: los registros de Ulva del Anexo 4.8 del EIA no se condicen con los registros de distribución ni abundancia de la LB.

Debido a lo anterior, se solicita compilar y sistematizar la información para hacer entrega de las coberturas digitales (kmz y shp) del área consolidada de distribución de las especies que forman parte esencial del ecosistema en Bahía Chasco, y de la dieta de *Chelonia mydas*. En caso de que se aprecien insuficiencias o inconsistencias en la información, el Titular deberá realizar nuevos levantamientos de antecedentes para la correcta evaluación de impacto ambiental.

Tal como se puede apreciar en las figuras 12, 13, 14 y 15 del Anexo 6.3 de la Adenda Complementaria, y también en el Anexo 6.2, el estudio de ruido consideró en su evaluación las zonas de fondeo, fondeo a la gira y una zona de espera, reconociendo así que estas áreas se encuentran delimitadas y serán parte de la operación del Proyecto.

Con lo anterior, se reitera la necesidad de que el Titular del Proyecto realice una nueva delimitación de las áreas de influencia de todos los componentes ambientales que incluya las zonas señaladas, como también el tránsito entre estas y los puertos. El Titular deberá adjuntar las coberturas digitales (kmz y shp) de las nuevas áreas de influencia.

Posterior a esto, el Titular deberá realizar la caracterización con representatividad espacio temporal de los componentes ambientales, para luego realizar identificar/reevaluar los impactos del Proyecto, y proponer, en caso de que corresponda, las medidas de mitigación, reparación y/o compensaciones necesarias.

El Titular identifica una zona (dos puntos) de fondeo de naves frente a playa Hedionda, la que junto con sus actividades de la fase de construcción y operación debe ser caracterizada e integrada dentro del área de influencia y evaluación de impacto.

El Acápite 4.5 del Anexo 6.3 identifica un área de influencia de ">200 km" de ruido submarino. Según el procedimiento de la Guía de ruido submarino del SEA posterior a la identificación del Área de influencia, esta "*deberá acotarse a la existencia de receptores de fauna marina, cuya exposición a niveles de ruido por sobre el ruido de fondo característico del área pudiera generar efectos adversos significativos*". La guía continúa señalando que "*Para el presente caso, se considerarán como receptores aquellas áreas en donde se concentre fauna marina*[90] *o que puedan asociarse a sitios de relevancia para su nidificación, reproducción o alimentación, así como áreas marinas protegidas (AMP) cuyos objetos de conservación sean susceptibles de verse afectados por las emisiones de ruido submarino*".

Con lo anterior, el Titular debe delimitar el AI de ">200 km" a la existencia de receptores de fauna marina, entregando como mínimo información sobre mamíferos y peces, otros recursos propios del país que sean escasos, únicos y representativos, y sus hábitats de relevancia.

PROTOCOLOS DE AVISTAMIENTO, ESPERA, Y DE RESCATE DE FAUNA MARINA

En la respuesta a la observación 12.5 de la Adenda Complementaria, el Titular compromete un protocolo de avistamiento, espera y rescate de fauna marina. Pero antes de aquello descarta un protocolo de ahuyentamiento. En la respuesta el Titular señala que "*El Proponente descarta la inclusión de un Protocolo de ahuyentamiento en las especies hidrobiológicas presentes en el área de influencia del proyecto, dado que, en base a la búsqueda y revisión de antecedentes bibliográficos de experiencias al respecto, no existe información robusta y fundada de ahuyentadores visuales exitosos para los grupos de interés, más aún, antecedentes que respalden el éxito de las acciones de ahuyentamiento mediante ahuyentadores acústicos, que sean eficientes, y que no causen un mayor daño ni estrés adicional en los ejemplares. Considerar cualquier técnica*

[90] La guía señala "*Se debe presentar como mínimo la información para mamíferos, tortugas y peces, sin perjuicio que siempre se debe poner "énfasis en aquellos recursos propios del país que sean escasos, únicos y representativos" (artículo 6° del Reglamento del SEIA)"*(énfasis agregado).

***de ahuyentamiento, por ejemplo, tipo sonar - acústica, podría tener, además, efecto adverso en otras especies, que no son las especies objetivo de ahuyentar*". Al respecto sólo hay que mencionar que se está totalmente de acuerdo con las razones expuestas por el Titular para descartar dicho protocolo.**

Dicho lo anterior, y respecto al protocolo de avistamiento, se pude señalar que la detección visual efectiva de tortugas se limita predominantemente a un radio de decenas de metros de un observador (Parente *et al.,* 2006), por lo que la posibilidad de detectar visualmente tortugas marinas en cualquier otro lugar que no sea la parte de al área más cercana al punto de observación es muy baja. Cabe recordar que la zona de afectación fisiológica de *C. mydas* está por sobre los 700 m, representando un área de 356,6 ha, por lo que el protocolo de avistamiento simplemente no será eficaz.

También, se debe tener presente que algunas especies de quelónidos realizan largas inmersiones en reposo de más de 7 h durante los meses más fríos y que la inmersión más larga registrada para las tortugas laúd es de 83,8 min (Fossette *et al.,* 2008, Hawkes *et al.,* 2007). Incluso en circunstancias normales, las tortugas pueden pasar el 80% de su tiempo sumergidas bajo el agua durante el comportamiento rutinario de búsqueda de alimento (Hazel *et al.,* 2009). Es decir, las Tortugas simplemente no estarán disponibles para un observador visual durante la mayor parte de una "jornada laboral" de observación.

Asimismo, se debe considerar que al inicio de la "jornada laboral" los ejemplares ya se encuentren dentro del radio de afectación fisiológica, pudiendo ello provocar graves daños a las diferentes especies que no han sido considerados en la evaluación de impactos del Proyecto.

Con todo lo anterior, se puede descartar la utilidad y eficacia del protocolo de avistamiento propuesto y enfatizar la necesidad de que el Titular reconozca el impacto de afectación fisiológica sobre *C. mydas* y otras especies marinas.
No obstante lo anterior, a continuación se observa el protocolo propuesto.

Se debe representar gráficamente y describir el área de implementación del protocolo. Entregar las coberturas
digitales (kmz y shp).

El Titular señala que "Los "vigías" serán los encargados de realizar los avistamientos y activar los protocolos y canales de comunicación cuando sea pertinente, con el objetivo de evitar el ingreso de especies hidrobiológicas susceptibles de ser afectadas dentro de las áreas de efectos fisiológicos definidas para las especies, según el estudio de ruido. Se enfatizará en los avistamientos de individuos de cetáceos en general, tortuga verde (Chelonia mydas), chungungo (Lontra felina) y Pingüino de Humboldt (Spheniscus humboldti) que pudieran ingresar a las áreas definidas" (énfasis agregado). Por lo anterior, se solicita:
Identificar las áreas de afectación fisiológica de cetáceos, chungungo y Pingüino de Humboldt.

En el procedimiento del protocolo bien se mencionan a los Pinnípedos (Otáridos), por lo que deben integrarse en el objetivo del "avistamiento" y delimitarse el área de afectación fisiológica. Describir justificadamente como se evitará el ingreso de las especies y grupos objetivos dentro del área de afectación fisiológica.

Se debe entregar el perfil profesional de "los vigías". Se estima que "Los vigías" debieren tener a lo menos 5 años de experiencia profesional desde su titulación, y con a lo menos 3 años experiencia en avistamientos de mamíferos y de reptiles marinos.

El Titular señala que "Las acciones de avistamiento se ejecutarán en las estaciones de avistamiento definidas de acuerdo a la ubicación de las obras a emplazar del Proyecto. El área de avistamiento estará definida en concordancia con los radios de influencia definidos para ruido impulsivo y ruido continuo, considerando sobre estas áreas, además un área de resguardo de manera de asegurar la oportuna activación de acciones para rescate de las especies, en caso de ser necesario, ante el ingreso de las especies a las áreas de influencia definidas" (énfasis agregado). Se solicita la siguiente información que permitirá evaluar la eficiencia del protocolo de avistamiento.

Las coordenadas de las estaciones de avistamiento.
Los radios de influencia de ruido impulsivo y ruido continuo de mamíferos marinos y Pingüino de Humboldt y los detalles de modelo que permitirá delimitarlos (datos de entrada y salida, isoniveles, etc., en caso de un modelo refinado, planillas de cálculos autosustentables en caso de un modelo conceptual). Entregar las coberturas digitales (kmz y shp) asociadas.
Identificar y describir justificadamente el área de resguardo señalada. Entregar las coberturas digitales (kmz y shp) asociadas.

El Titular señala que "Los avistamientos serán realizados desde puntos estratégicos principalmente desde tierra y en forma complementaria desde mar" (énfasis agregado). Se solicita describir detalladamente como se efectuará "de forma complementaria" los avistamientos desde el mar. Es de especial interés, pero no el único, conocer los recursos que se destinarán para dicha labor, en cuanto a recursos humanos (número de observadores, jornada laboral, otros) y técnicos (tipo y número de embarcaciones, instrumentos de avistamiento, otros). Lo anterior, con el fin de verificar su eficiencia respecto a los alcances del protocolo91. Se solicita indicar gráficamente mediante la presentación de las coberturas digitales (kmz y shp) el área (sector) que considera los "avistamientos desde el mar".

El protocolo menciona que "Los avistamientos se realizarán a ojo desnudo, con apoyo de binoculares, además de cámaras instaladas en puntos estratégicos predefinidos". Con lo anterior, se solicita:

Analizar las limitaciones de la vista de ejemplares marinos a ojo desnudo y con binoculares.
Entregar las coordenadas de la instalación de cámaras. Además, se solicita identificar la cantidad de cámaras a utilizar, y su tipo.

En el protocolo se señala que "En el caso de los avistamientos desde embarcaciones en mar, se respetará una zona de espera, donde si bien puede operar la embarcación a muy baja velocidad (ej. menor a 3 nudos), en ningún caso se deben realizar acercamientos rápidos ni repentinos". Se solicita aclarar que es la "zona de espera" ya que no se alcanza a diferenciar respecto a las distancias de acercamiento identificadas. En esta misma línea se solicita indicar a que se refiere la frase "Dentro de la zona de espera podrán operar como máximo 1 embarcación". ¿Qué pasa si hay más de una embarcación dentro de la zona de espera?

"Durante los avistamientos en mar se respetarán Zonas de No Acercamiento, respetando en todo momento los individuos avistados, donde la embarcación no podrá acercarse a áreas de descanso, reproducción y nidificación, por ejemplo Isla Cima Cuadrada e Islotes de Punta Cachos para la especie Pingüino de Humboldt (Spheniscus humboldti), sectores de descanso y

---

[91] "*El área de aplicación de los protocolos estará definida en concordancia con el estudio de ruido actualizado del proyecto, respecto a los efectos fisiológicos y conductuales evaluados en las especies marinas de interés*".

alimentación para la especie chungungo (Lontra felina) y sector de Playa de Hedionda – Bahía Chascos para tortuga verde (Chelonia mydas)". Se solicita identificar y justificar técnicamente la delimitación de las Zonas de No Acercamiento y entregar las coberturas digitales (kmz y shp) asociadas.
Procedimiento. "Si por alguna eventualidad ingresara algún individuo de especies de Cetáceos, Pinnípedos, Mustélidos, Pingüinos, Otáridos y Tortugas a las áreas de afección fisiológica por ruido de las especies, se procederá, desde la embarcación a dirigir y conducir las especies fuera de esta área, zonas no afectas a fuentes de ruido". Se debe describir detalladamente como el Titular pretende dirigir y conducir a Cetáceos, Pinnípedos, Mustélidos, Pingüinos, Otáridos y Tortugas fuera de las distintas áreas de afectación fisiológica. Es de extremo interés que el Titular describa y justifica la eficacia de la medida.
Se debe analizar y justificar las acciones en caso de que exista registros de dos o más avistamientos (registros múltiples) de las especies objetivo del protocolo.

En el caso de avistamiento de Cetáceos, Pinnípedos, Mustélidos, Pingüinos, Otáridos y Tortugas a las áreas de afección fisiológica el Titular debe comprometer la paralización inmediata de toda fuente de ruido con potencial de causar efectos fisiológicos y que haya sido identificada en el Anexo 6.3 de la adenda complementaria.
"En caso de ocurrencia de permanencia de algún individuo de Pinnípedos, Mustélidos, Pingüinos, Otáridos y/o Tortugas que haya estado expuesto por un tiempo prolongado a las fuentes de ruido dentro de las áreas de influencia de ruido, el observador encargado dará las comunicaciones pertinentes, se dará aviso de inmediato al Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (SERNAPESCA), a fin de coordinar y/o visen las actividades pertinentes a la recuperación de los individuos, y en caso de iniciar acciones de rescate de ser necesarias. Además, se dará aviso de inmediato al Servicio Agrícola Ganadero (SAG), y Autoridad Marítima correspondiente. Lo anterior, con el objetivo de realizar una evaluación fisiológica del/o los individuos afectados y la necesidad de traslado de ser necesario a centro de rehabilitación".
Al respecto, se solicita:

- **Definir "ocurrencia de permanencia".**
- **Indicar cuales son las "áreas de influencia de ruido"**
- **La captura de animales para cualquier fin debe contar con el PAS respectivo, y ser tramitado en el actual proceso de evaluación ambiental.**
- **Se debe indicar el tipo de evaluación fisiológica y el responsable de llevarla a cabo.**
- **Se solicita identificar cuáles son los potenciales centros de rehabilitación que el Titular utilizará para el traslado de individuos e identificar al responsable del traslado.**
- **Cuantificar el número de casos anuales de efectos fisiológicos en ejemplares de fauna marina por cada especie objetivo del plan.**

Debido a que el Protocolo se basa en avistamiento a ojo descubierto y con binoculares, el Titular debe ser explícito en que no se permitirán actividades capaces de causar efectos fisiológicos en condiciones que dificulten o imposibiliten la visibilidad, sea estas por condiciones ambientales (tormentas, precipitaciones, marejadas, niebla-neblina) y/o horarias (amanecer/atardecer, noche).
Se debe incluir en el protocolo las especies de avifauna del tipo zambullidoras, en especial las que habitan en lo hábitat de relevancia identificados en el expediente ambiental, ya que el área es sitio de alimentación de las colonias descritas.
El protocolo debe ser incorporado como Compromiso voluntario, para su reporte periódico a la SMA. El reporte a la autoridad deberá contener información sobre horas efectivas de implementación, condiciones ambientales, registro horario de actividades causantes de efectos

fisiológicos, individuos y especies registradas, entre otra información comprometida en el protocolo.
Sin embargo, lo anterior, se reitera que el Titular debe reconocer como impactos significativos la afectación a animales marinos, y presentar el protocolo con estándar requerido en el artículo 98 del DS 40/12 del MMA, evaluar los impactos residuales y proponer medidas de compensación adecuadas.

EVALUACIÓN DE IMPACTO

Evaluación de impacto ambiental

En base a la identificación por parte del SEA de impactos significativos no reconocidos por el Titular, a los que se suman los impactos (significativos o a evaluar) identificados en el presente documento, y la continua modificación de los valores asignados para la resolución del polinomio de evaluación de impacto, se solicita al Titular que en Adenda Excepcional se entregue la evaluación de impactos consolidado y actualizado en el mismo formato del capítulo 4 del EIA. Se da cuenta que esta solicitud de enmarca dentro de los requerimientos de actualización de información del DS 40/12 del MMA.

Magnitud de los impactos evaluados

Se solicita la entrega de las coberturas digitales (kmz y shp) utilizadas para la determinación del criterio "Magnitud" de todos los impactos ambientales evaluados. Lo anterior, ya que se estima que el Titular se encuentra subestimando la extensión (área/superficie) en la aplicación del polinomio de evaluación de impactos, y con ello no reconociendo impactos significativos.

Animales silvestres (Fauna vertebrada)

En el Anexo 6.2 el Titular identifica el área en donde se superarán los umbrales fisiológicos de la avifauna para la fase de operación. Esta área, que abarca una extensa área marina y que se extiende hasta la Ruta 5, se muestra en la siguiente figura.

Con lo anterior, el Titular deberá analizar el impacto de fragmentación de hábitats para especies de avifauna.

Figura. Superación umbral fisiológico de aves – Fase de operación

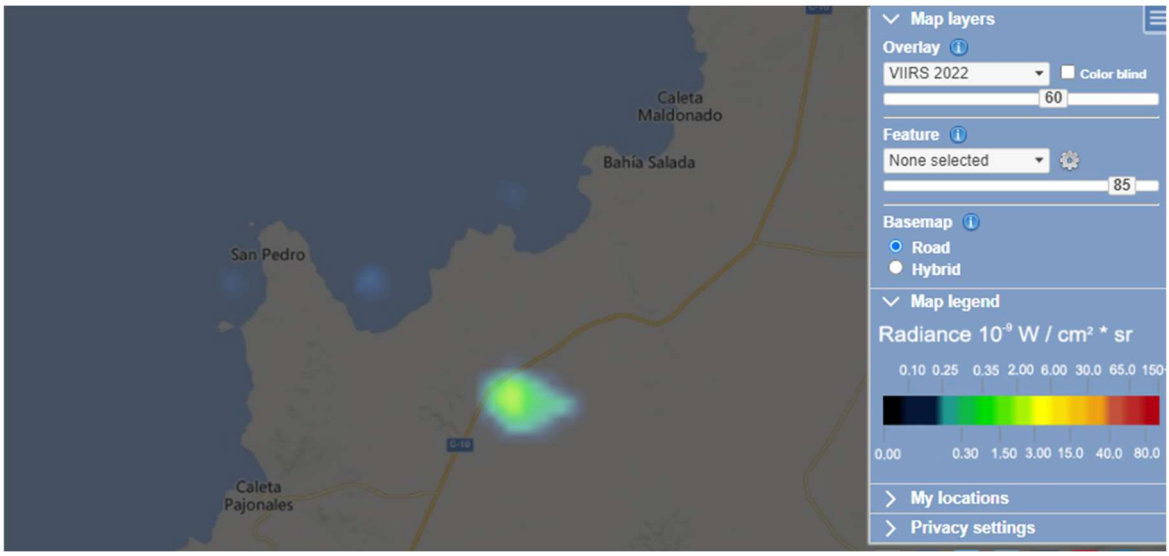


Fuente. elaboración propia en base al Apéndice 3 del Anexo 6.2 de la Adenda complementaria.

El Titular debe analizar para la fase de construcción y operación del proyecto el impacto "Fallout de Avifauna". Según esta observante, el impacto debiera ser jerarquizado como (-) Significativo, según se pormenoriza a continuación, y a modo de ejemplo, para la fase de operación

Magnitud. El impacto se presentará en todo el emplazamiento del Proyecto, pero principalmente en el sector de las obras portuarias. El área de influencia, solicitada en la primera PAC, no ha sido delimitada. En base a publicaciones, se puede estimar un radio de atracción a la avifauna de 3 km o más a la redonda de las fuentes lumínicas, con lo que la superficie afectada es mayor a 10 ha. Así también, el proyecto alterará sustantivamente la condición basal la que a la fecha posee nula o baja alteración (fallout) debido a la baja o nula luminosidad en el área (ver condición lumínica en la Figura 2).
Por todo lo anterior, la Magnitud es Alta (3).

Figura. Situación actual de la luminosidad en Bahía Chasco



Fuente: https://www.lightpollutionmap.info/.

Importancia. En el anexo 3.2 de la Adenda Complementaria se identifican 8 especies en categoría de conservación (amenazadas y casi amenazadas) de las que se tienen en dos especies extensos registros (Silva *et al.*, 2020) de los impactos por la luminosidad antrópica: *Pelecanoides garnotii* (En peligro) y *Ardenna griseus* (casi amenazada). Debido a la presencia de numerosas especies en categoría de conservación y a la sensibilidad ambiental del componente, la importancia es "importante" (3).

Reversibilidad. El impacto pude ser irreversible, incluyendo la muerte de los ejemplares, por lo que posee un valor 1.

Duración. El proyecto tendrá una fase de operación mayor a 10 años, por lo que el impacto es a "Largo plazo" (3).

Jerarquización del impacto. Según el polinomio propuesto por el Titular el impacto posee un valor de -13, siendo con ello un impacto (-) Significativo.

Ruido submarino

- **El Titular debe reintegrar el impacto IEM-08 para la fase de construcción.**
- **En el Anexo 6.3 se presenta una isolínea de ruido de SPL_{RMS} de 175 dB de 24 km de extensión lineal, que supone un área de más de 90.000 ha y abarca la totalidad de Bahía Saldo, incluyendo Bahía Chasco y Playa Maldonado, entre otros. También el área sobre**

los SPL_{RMS} de 175 dB incorpora la totalidad de los hábitats registrado para la Tortuga marina 22 y 24[92].

El estudio de ruido del Titular presentado como Anexo 6.3 de la AC (Adenda Complementaria) concluye que "*a falta de información con antecedentes concluyentes, la potencial afectación conductual se evaluó con un umbral SPL_{RMS} de 175 dB (DoN, 2017) el cual es un valor muy conservador que da origen a distancias de potencial efecto conductual bastante amplias, sin embargo no existiría evidencia de algún tipo de alteración que pudiera ser considerada significativa en estos casos*" (énfasis agregado).

Sobre los efectos en las conductas de las Tortugas, Buchan *et al.* (2018) señalan que "*Mccauley et al. (2000), por ejemplo, en su investigación sobre tortugas verdes (Chelonia mydas) y cabezonas (Caretta caretta) a pulsos sísmicos en condiciones de cautiverio, observó que al ser sometidas a niveles de ruido de 166 a 175 dB re 1 µPa RMS presentan cambios significativos en el comportamiento de nado. Del mismo modo O'Hara & Wilcox (1990) muestran resultados similares*" (énfasis agregado).

En detalle, el estudio de McCauley *et al.* (2000) señala lo siguiente: "*The results showed that above a received SPL of 166 dB re 1 µPa the turtles noticeably increased their swimming activity compared to non airgun operation periods. Above 175 dB re 1 µPa, behavior became more erratic possibly indicating the turtles were in an agitated state (McCauley et al., 2000)*". En otras palabras: bajo el umbral de 175 dB re 1 µPa hay un incremento de las sumersiones y sobre los 175 existe una conducta errática. Los resultados del estudio de McCauley *et al.* son referenciados en la respuesta 8.29 de la Adenda por el Titular. Es más, el Titular propone en la Adenda complementaria un protocolo de avistamiento y de espera que será aplicado en el área de afectación conductual de *C. mydas.*

En cuanto a los cambios conductuales, diversos autores (ej. Nelms *et al.,* 2016) identifican que las perturbaciones acústicas pueden provocar la exclusión de hábitats clave, o limitaciones a la termorregulación, así como provocar respuestas que pueden comprometer sus balances energéticos, como cambios en la duración de la búsqueda de alimento, la velocidad de nado, la profundidad y duración de las inmersiones y la restricción del acceso a la superficie para respirar. Los mismos autores también identifican como una amenaza significativa el atrapamiento por ruido en zonas donde se producen agregaciones de tortugas, como es el caso de Bahía Chasco.

En resumen, los cambios sobre la conducta de las Tortugas marinas, y en especial de *Chelonia mydas,* y sus amenazas están debidamente descritos por la literatura científica, y son admitidos como significativos por el propio Titular incluso a valores menores a los utilizados en el estudio del Anexo 6.3 (SPL of 166 dB re 1 µPa).

Por lo anterior, el titular debe reevaluar el impacto sobre el comportamiento, considerando que el área de verificación del impacto supera las 10 ha, la condición basal se ve significativamente modificada, existe superación de los umbrales de referencia, el impacto tiene la potencialidad de ser irreversible, y se produce a lo menos durante 2 años, siendo con ello de carácter (-) Significativo.

[92] La distribución de los registros de las tortugas marinas se encuentra en el Anexo 3.6 de la Adenda complementaria.

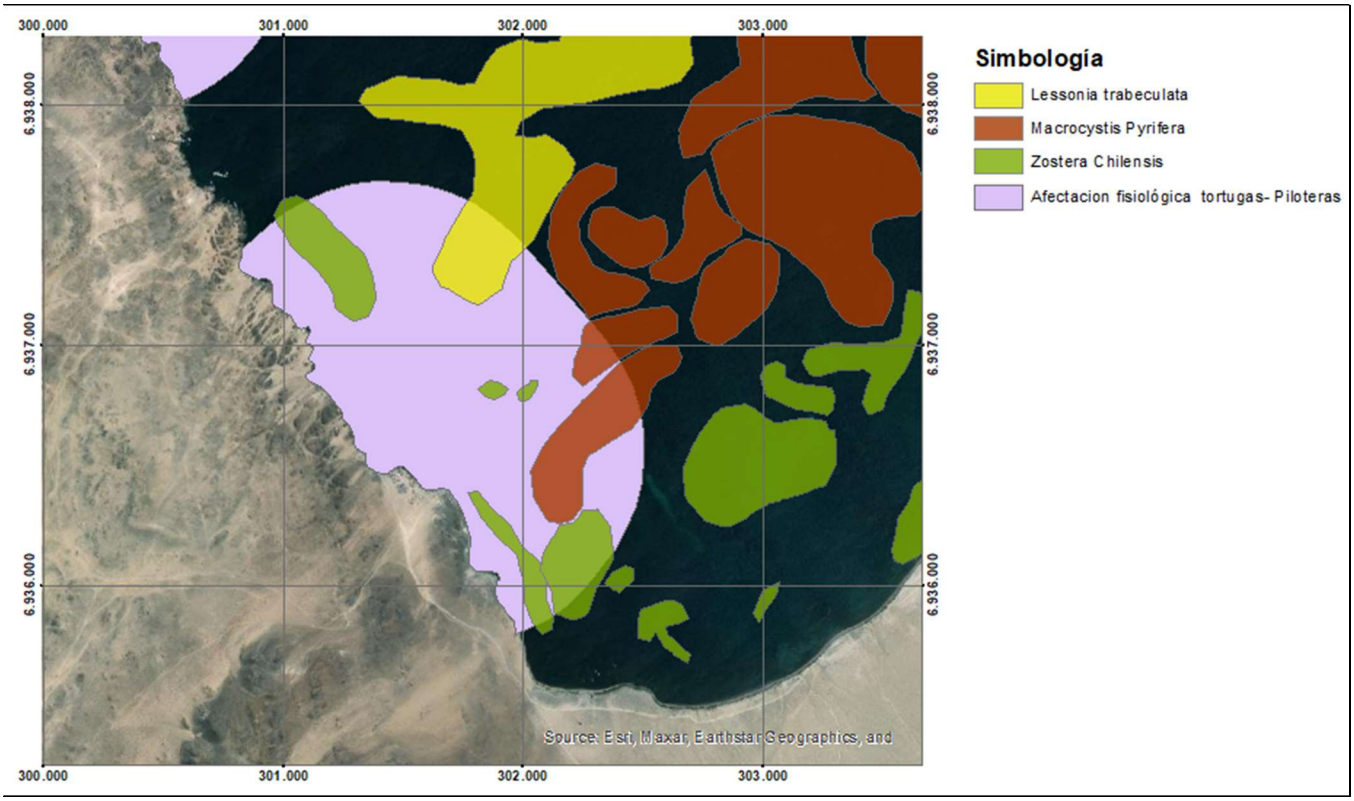
Según los resultados del Anexo 6.3 se concluye que los límites de los umbrales de referencia no se cumplen hasta un radio de 746 m alrededor de los terminales multipropósito y graneles. El área estimada es de aproximadamente 356,6 ha, la que se divide en 182,7 ha en el terminal a granel, y 173,9 ha del terminal multipropósito. Esto, sin considerar las correcciones al modelo de ruido submarino que se debe realiza (ver observaciones al Anexo 6.3).

Los registros obtenidos por el estudio de teledetección, y a pesar de sus limitaciones metodológicas (observadas en extenso ADC-PAC 14.24, 14.25, y 14.26 y que no fueron respondidas), mostraron movimientos de las 3 tortugas en el sector del terminal multipropósito donde fue superado el umbral de referencia. Se destaca que el Titular descarta fundadamente un protocolo de ahuyentamiento de Tortugas y compromete un protocolo de avistamiento en la respuesta 12.5 de la Adenda Complementaria.

Así también, la superación del umbral de referencia afecta un área 31,21 ha algas y pastos, de las que 22,95 ha son de *Zostera chiliensis* y 16,26 ha de *Mycrocystis pyrifera.* Ambas especies son de reconocida importancia en la dieta y como hábitat que conforman la dieta de *C. mydas*. Las superficies anteriores aumentarán significativamente al realizarse la compilación y sistematización de antecedentes sobre la distribución de estas y otras especies (ej. *Ulva sp*.) solicitada en este documento, ya que, por ejemplo, en el Anexo 3.7 no integra la información levantada en la Línea de base sobre la afectación de sectores con *Mycrocystis pyrifera* y/o *Ulva sp.*. Con todo lo anterior, en la
Figura se presenta la afectación fisiológica en áreas de alimentación (preliminar) de *C. mydas.*

Es así, que en consideración de los registros obtenidos sobre *C. mydas* y la presencia de hábitats para la especie, parte del área de afectación fisiológica debe considerarse como hábitat relevante para la especie cuya presencia en el área no está puesta en duda.

FiguraAfectación Fisiológica en áreas de alimentación (preliminar) de *C. mydas*



Fuente. elaboración propia en base a Anexo 3.7 y Anexo 6.3 de la Adenda complementaria.

Al respecto, cabe recordar que la guía de ruido submarino del SEA señala que "*Cuando los receptores presenten un nivel de exposición a ruido igual o superior a los umbrales de referencia asociados a efectos fisiológicos, se considerará que el impacto ocasionado es significativo*".

Por lo anterior, el Titular debe reconocer la presencia de impactos significativos sobre la especie *Chelonia mydas*.

En forma complementaria, el Titular no ha analizado el impacto "Pérdida de hábitat de *C. mydas* (En peligro)", por lo que este se analizará en base al polinomio de evaluación de impacto presentado en el capítulo 4 del EIA.

Impacto no evaluado "Pérdida de hábitat de *C. mydas* (En peligro)".

Magnitud: la superación del umbral de referencia afecta un área 31,21 ha, de las que 22,95 ha son de *Zostera chiliensis* y 16,26 ha de *Macrocystis pyrifera* con lo que la pérdida de hábitat de la especie objetivo es mayor de diez (10) ha. El cambio de la condición basal será significativo y se superan los umbrales de referencias utilizados por el Titular. Con ello la Magnitud del impacto es Alta (3).

Importancia: *Chelonia mydas* está clasificada tanto por la UICN como por el estado chileno en categoría de Amenaza, específicamente En peligro. Además, el área de Bahía Chasco es el registro más austral de congregación de la especie. Por ello posee una importancia Alta (3).

Reversibilidad: Si bien la superación del umbral puede tener un carácter de temporal, no existen antecedentes que permitan indicar si la especie volverá a ocupar los hábitats. Con un carácter precautorio, se considera el impacto como Irreversible (1).

Duración: Se desconoce la duración del impacto "pérdida de hábitat", por lo que bajo una óptica precautoria se califica como de Largo plazo (3).

Jerarquización del impacto. Según el polinomio propuesto por el Titular el impacto posee un valor de -13, siendo con ello un impacto significativo.

El Titular debe evaluar el impacto del ruido y vibraciones sobre los moluscos identificados como Recursos Hidrobiológicos que Constituyeron Bancos Naturales, y los asociados a AMERB y concesiones de acuicultura, entre otros, en atención a lo requerido en el artículo 6 y artículo 7 del DS 40/12.

Impacto IEM-01-CO "Alteración en Nivel Basal de Ruido en Receptores Sensibles de Fauna Mamífera Marina e Ictiofauna"

En la respuesta 7.7 de la Adenda complementaria el Titular yerra al realizar un análisis respecto a Tortugas marinas en el impacto referido a mamíferos marinos y a Ictiofauna. Con el ánimo proactivo y colaborativo que nos caracteriza, realizaremos la actualización del impacto IEM-01-CO en base a la información actualizada del expediente ambiental.

El Titular señala en la respuesta 7.7 de la Adenda Complementaria que "*En base a los resultados obtenidos y presentados en los estudios de ruidos incorporados en esta Adenda Complementaria, se estima una Magnitud con categoría 2, Moderada, ya que, si bien se identifican fuentes generadoras de ruido subacuático en la fase de construcción que pudieran provocar de forma puntual y acotada en el tiempo algún efecto conductual en la fauna (como evitar ciertas zonas próximas a las obras), los niveles de ruido obtenidos no ocasionarán efectos fisiológicos sobre la fauna considerando sus hábitats de relevancia*" (énfasis agregado).

El estudio referido a Tortugas marinas fija un radio de afectación conductual SPL_{RMS} de 175 dB de 24 km de extensión lineal. Ahora bien, la misma fuente utilizada por el titular en el Anexo 6.3 (DoN, 2017) fija un umbral de afectación conductual de mamíferos marinos de 160 dB re 1 µPa (rms) para actividad de pilotaje por impacto (actividad permanente y no puntual), por lo que se infiere que el radio de afectación sería varios kilómetros mayor a los 24 km del radio de Tortugas marinas, e incluye a los sectores identificados como hábitat de relevancia por el Titular y más otros hábitats no descritos ya que el Titular no ha entregado el área de influencia actualizada de ruido submarino.

En el caso de los TTS (ver Tabla), la DoN (2017) fija un umbral de 140 dB SEL para Cetáceos de "alta frecuencia" (HF) (ej. *Tursiops truncatus*) hasta 188 dB SEL para Pinnípedos (OW) (ej. *Otaria flavescens*). En ambos casos el área de afección fisiológica es mayor al área delimitada en el Anexo 6.3 para Tortugas (736 m lineales).

Tabla 2. Niveles SEL/SLP de efectos fisiológicos para explosivos y otras fuentes impulsivas

Group	Hearing threshold at f_0	TTS threshold		PTS threshold	
	SPL (dB SPL)	SEL (weighted) (dB SEL)	peak SPL (dB SPL)	SEL (weighted) (dB SEL)	peak SPL (dB SPL)
LF	54	168	213	183	219
MF	54	170	224	185	230
HF	48	140	196	155	202
SI	61	175	220	190	226
OW	67	188	226	203	232
PW	53	170	212	185	218
TU	95	189	226	204	232
OA	11	146	170	161	176
PA	-4	123	155	138	161

Fuente. Table 2-9. TTS and PTS thresholds for explosives and other impulsive sources. DoN, 2017.

Por otro lado, para fauna íctica, la DoN (2017), citando a Popper *et al.* (2014), identifica TTS a niveles de 189 dB SEL, argumentando la similitud de entre peces y tortugas. Tomando el mismo razonamiento, se podría inferir que los peces tendrán cambios conductuales en los mismos SPL_{RMS} de 175 dB que las tortugas, con una distancia de 24 km lineales de afectación conductual desde la fuente de ruido. Tanto para los efectos conductuales y fisiológico, se destaca que el informe "Estudio de Zonas de Relevancia para el Desove de Especies de Pelágicos Menores - Proyecto Copiaport-E", adjunto como Anexo 4.5 de la Adenda, concluye que "*las áreas marítimo costera que abarca el proyecto Copiaport-E, forman parte de zonas de desove o de dispersión de huevos y larvas de al menos 2 especies de peces pelágicos menores*". Es decir, en el área de influencia de ecosistemas marinos se identificó a Bahía Chasco como área de relevancia para la ictiofauna[93].
Por último, cabe señalar que para mustélidos la DoN (2012) recomienda la utilización de los límites conductuales y fisiológicos de pinnípedos (160 dB re 1 µPa (rms) y 188 dB SEL).
Con esta breve introducción, se procederá a valorar la magnitud del impacto según los criterios establecidos en el Capítulo 4 del EIA.

Magnitud
<u>Grado de alteración:</u> El grado de alteración de mamíferos marinos e ictiofauna es significativamente diferentes respecto de su condición basal, ya que se superará el umbral de referencia conductual en un radio de más de 24 km en el caso de mamíferos, y de 24 km para ictiofauna. Este radio incluye la perturbación realizada por tronaduras y piloteras a los hábitats de relevancia para mamíferos identificados en la Adenda Complementaria, y las áreas relevantes de desove para especies pelágicas del Anexo 4.5 de la Adenda.
El grado de alteración descrito anteriormente se ve agravado por la afectación fisiológica de las especies por superación de los umbrales de referencia.

[93] Se destaca que el Anexo 4.5 no evidencia desove en el sector de Pajonales e Isla Cima Cuadrada.

<u>Área afectada por el impacto</u>: El área de efetos conductuales es mayor a 90.000 ha, mientras que para efectos fisiológicos es de aproximadamente 356,6 ha. Estas superficies superan con creces las 10 ha de límite fijada por la metodología propuesta por el Titular para la evaluación de impactos. Además, estas áreas serán aún mayores al integrarse criterios conservadores para la fijación de los umbrales de referencia,
<u>Incumplimiento de las normas de referencia:</u> Si bien los umbrales definidos por la DoN (2017) no están contenidos en un cuerpo normativo, se puede aseverar que existe superación de los umbrales fisiológicos que propone en extensas áreas de desove emplazadas en Bahía Chasco, estimándose la superación de los umbrales en ≥90% de los puntos de muestreo de ictioplancton de la Línea de base de ecosistemas marinos.

Jerarquización
Con estos antecedentes y tomando en consideración los valores de Importancia, Reversibilidad y Duración del Cuadro 7-17 de la Adenda Complementaria, la resolución de polinomio asociado al impacto IEM-01-CO es de -11, siendo con ello un impacto (-) Significativo.

MEDIDAS DE MRC

Actualización del Capítulo de MRC

En base a los nuevos impactos significativos identificados en la Adenda, Adenda Complementaria, y a las observaciones contenidas en este documento, se solicita al Titular que en Adenda Excepcional se entregue el capítulo de MRC compilado y sistematizado en el mismo formato del capítulo 6 del EIA. Se da cuenta que esta solicitud de enmarca dentro de los requerimientos de actualización de información del DS 40/12 del MMA.

IFT-01-CO "Pérdida de Hábitat de Fauna de Especies en Categoría de Conservación, Sector Puerto" – Fase de Construcción

El Titular propone para el impacto IFT-01-CO, calificado como (-) Significativo la medida, la medida de mitigación "MMC-03: Plan de Rescate y Relocalización en Obras Areales Sector Puerto", la cual consiste en el rescate y relocalización de dos especies de reptiles. La medida tienes por objetivo "*<u>Minimizar la pérdida de individuos de baja movilidad, en específico de dos especies de reptiles</u>, y que serían afectados por las actividades de construcción e intervención del Proyecto, permitiendo la continuidad biológica de la población, al trasladar la mayor proporción de sus individuos y permitir la conservación del patrimonio genético de la Población de dos especies de reptiles que presentan baja movilidad y con rasgos singulares de especificidad de hábitat*" (énfasis agregado).

Del objetivo de la medida se desprende que esta tiene como fin minimizar la pérdida de individuos de reptiles, y no mitigar ni compensar la pérdida de hábitat de especies en categoría de conservación, la cual será permanente en el tiempo debido a la construcción y operación del Proyecto.
Por lo anterior, el Titular deberá presentar medidas de mitigación que se relacionen a la pérdida de hábitat de fauna, evaluar sus impactos residuales, y proponer medidas de compensación adecuadas.

IEM-03-CO "Alteración de comunidades bentónicas submareales producto de actividades asociadas a obras marítimas"

Para el impacto IEM-03-CO, el Titular compromete en el Anexo 8.2 de la Adenda Complementaria un programa de rescate y relocalización de moluscos y macroalgas. Al respecto, se solicita:

- **Presentar un calendario de ejecución de la medida de rescate y relocalización.**

- **El calendario debe detallar los tiempos e hitos claves de ejecución del programa en relación con la fase de construcción del Proyecto.**
- **Entregar la hoja de cálculo editable (.xls) y coberturas digitales (shp y kmz) que respalden la "*pérdida potencial igual o mayor a 1 (una) hectárea 1 ha para Macrocystis pyrifera (Huiro flotador), 1 ha para Lessonia trabeculata (Huiro palo) y 1,32 ha de Ulva Lactuca (Lechuguilla)*" descrita en la respuesta a la observación 8.4 y en el Anexo 8.2 de la Adenda complementaria.**
- **Identificar y caracterizar las áreas de relocalización de las especies objetivos del Programa, teniendo en consideración la capacidad de carga de los sectores receptores y las necesidades ambientales de las especies objetivo. Se pone en duda la disponibilidad en Bahía Chasco de hábitats de similares características bióticas y abióticas, condiciones ambientales similares y equivalentes al hábitat a intervenir por el Proyecto.**
- **Analizar el impacto del ruido submarino en las especies de moluscos, determinando gráficamente las áreas de afectación conductual y fisiológica y su relación con las áreas de relocalización.**
- **La cuantificación del éxito de la medida no se condice con el impacto, ya que se propone una serie de constataciones (crecimiento y presencia) y no el área, número de ejemplares y cobertura impactada.**
- **Identificar y caracterizar el impacto por pérdida de hábitat (macroalgas), en consideración a que el titular en la respuesta a la observación 8.4 de la Adenda complementaria reconoce a las especies de macroalgas como "*formadoras de microhábitat y ecosistemas que albergan numerosos organismos tanto de flora y fauna marina*". Con lo anterior, el impacto de "Alteración de comunidades bentónicas submareales.." no es sino una pérdida de comunidades bentónicas (macroalgas), mientras que la medida es netamente una medida de compensación que debe ejecutarse posterior a la una medida de mitigación (jerarquía de compensación), el cálculo de los impactos residuales y las límites de compensación. Se debe considerar los requerimientos de la Guía del SEA (2022) y del artículo 100 del RSEIA, y a que estas formaciones de macroalgas son hábitat de *C. mydas* y otras especies marinas.**
- **Se tienen las siguientes observaciones respecto al Plan de seguimiento expuesto en el Anexo 10 de la Adenda Complementaria:**
    - **Las caracterizaciones ambientales previas y que serán utilizadas para la implementación de una medida no pueden considerarse como Plan de seguimiento. Según el artículo 105 del RSEIA, el Plan de seguimiento tiene por**

objeto "*asegurar que las variables ambientales relevantes que fueron objeto de evaluación ambiental, evolucionan según lo proyectado, considerando el cambio climático*" (énfasis agregado). Debido a esto, se debe reformular la medida y el plan de seguimiento.

- **Se debe dar cuenta de los requerimientos normativos aplicables a los Planes de seguimiento (art. 105 del RSEIA), en específico a los límites permitidos o comprometidos, los que deben relacionarse a las condiciones descritas en la Línea de base de la componente a impactar.**

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado, véase respuesta completa en el siguiente documento:

Anexo_133_Chile_Ambiental_3_Adenda_Ciudadana_Rev1.pdf denominado "Chile Ambiental 3" del Adenda Excepcional

En relación a la evaluación de los efectos por emisiones de ruido submarino sobre fauna marina originados por la implementación del Proyecto, los resultados son presentados en el Estudio de Ruido Submarino presentado en el Anexo 7.2 del Adenda Excepcional.

Por su parte, lo referente al Protocolo de avistamiento, es importante destacar que el Titular ha incorporado como Compromiso Ambiental Voluntario la elaboración e implementación del "Protocolo de avistamiento, espera y de rescate de fauna marina", descrito como CAV22 en el Anexo 12.1 del Adenda Excepcional. Dado lo anterior, se aclara, que las observaciones indicadas por el observante son consideradas, y su desarrollo y contenido son parte de las materias que quedarán establecidas en dicho Protocolo, toda vez que éstas se encuentren dentro de los alcances definidos por el titular.

386. Observante: Dra. Rocío Álvarez Varas

Observaciones:

Antecedentes
***Chelonia mydas* es una especie altamente móvil que utiliza áreas de alimentación geográficamente distantes de las áreas reproductivas; ambos hábitats claves en su ciclo de vida. En las áreas de alimentación, estos animales pueden permanecer durante décadas, mostrando un altísimo grado de fidelidad (Musick & Limpus, 1997; Schofield et al., 2010; Broderick et al. 2007). Particularmente en Chile, los estudios que hemos desarrollado en esta especie muestran que los individuos son fieles a las áreas costeras de forrajeo durante varios años (Álvarez-Varas et al. 2017, 2024 *en revisión en Archives of Environmental Contamination and Toxicology*). En el caso específico de Bahía Chascos, existen individuos que han sido capturados y monitoreados por nuestro equipo durante 10 años consecutivos en diferentes épocas del año (2013-2023),**

confirmando la relevancia de esta zona como hábitat clave para esta especie en peligro de extinción (Álvarez-Varas et al. 2017, 2022; Álvarez-Varas 2024, *en preparación*).

Hasta hace pocos años, existían al menos 6 áreas de agregación de *C. mydas* en la costa de Chile continental localizadas entre las regiones de Arica y Atacama (Álvarez-Varas et al. 2022). Desafortunadamente, amenazas antrópicas que no han sido claramente definidas (pesca incidental, captura directa, ataque por parte de lobos cebados, etc.), han llevado a la desaparición de estas agregaciones costeras. Hoy en día, sólo se registran algunos avistamientos esporádicos mar adentro en algunos sectores de Arica, Iquique y Antofagasta (Álvarez-Varas et al. 2022). En consecuencia, Bahía Chascos corresponde al único sitio de agregación natural de *Chelonia mydas* que existe hoy en Chile; todo el resto desapareció por causas humanas que desafortunadamente no fueron estudiadas en detalle. Cabe destacar que Bahía Chascos además corresponde a la agregación más austral de la especie en todo el Pacífico Oriental.
Estudios científicos realizados en Bahía Chascos utilizando isótopos estables, muestran que la dieta de *C. mydas* está compuesta principalmente por tres ítems alimentarios: pasto marino *Zostera chilensis*, alga parda *Macrocystis pyrifera* y algas verdes *Ulva sp.* (Contardo et al. 2016). Esto indica que la permanencia y fidelidad de las tortugas a este sitio probablemente se deba a la disponibilidad de alimento, sumado a la ausencia de amenazas antrópicas y otras características climáticas y oceanográficas particulares del área, que requieren mayor investigación.

Aun cuando Bahía Chascos pareciera refugiar un pequeño número de tortugas verdes, a la fecha e han marcado 23 individuos diferentes, los cuales han sido monitoreados en términos de ecología (dieta, genética, contaminantes) y salud. Dado que las capturas de tortugas en este lugar resultan extremadamente difíciles por las condiciones locales (especialmente mala visibilidad por materia orgánica en suspensión), no cabe duda que este corresponde a un tamaño subestimado de la agregación, que además comprende individuos que provienen de diferentes puntos del Océano Pacífico.
Estudios genéticos realizados en Bahía Chascos, muestran que esta agregación tiene su origen natal principalmente en Galápagos, aunque también hay tortugas que provienen de áreas reproductivas mexicanas (Álvarez-Varas et al. 2017, 2021, 2022). Esto indica que los individuos que se alimentan y permanecen en Bahía Chascos, nacen y regresarán eventualmente a reproducirse a estos lugares, realizando extensas migraciones que son parte de su ciclo vital. Galápagos, corresponde al área de reproducción más importante de la especie en la región del Pacífico Oriental, por lo que la falta de protección de la agregación de Chascos podría tener profundas implicancias en la estabilidad de las poblaciones de Galápagos.

Estudios de metales pesados en sangre de tortugas verdes de Bahía Chascos, muestran que aunque el área específica carece de importantes amenazas antrópicas, las tortugas que habitan en la bahía posee los más altos niveles de cobre y plomo reportados para la especie a nivel global (hasta 20 veces más altos que en otros lugares del mundo). Aunque se desconoce el origen de los contaminantes, los metales pueden estar asociados a fuentes naturales y/o antrópicas, y sus impactos en las tortugas marinas pueden incluir alteraciones inmunológicas, reproductivas, hepáticas y renales, entre otras (Álvarez-Varas et al. 2017, 2024 *en revisión Archives of Environmental Contamination and Toxicology*). Lo anterior, indica que esta agregación ya se encuentra "naturalmente" expuesta a esta amenaza puntual, lo que incrementa su vulnerabilidad a otras amenazas como pérdida/fragmentación de hábitats, polución con contaminantes orgánicos, filtraciones/derrames de petróleo, modificaciones de temperatura y salinidad, presencia de enfermedades, etc.

Cabe destacar que Chile ha suscrito diversos acuerdos internacionales relacionados con la protección de su biodiversidad. Puntualmente para el caso de las tortugas marinas, se incluyen Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) y La Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas (CIT). ***En este último, nuestro país se compromete a tomar acciones en favor de estas especies, a través de la implementación de medidas concertadas, la coordinación de acciones multilaterales de conservación y protección, y de velar por la implementación de una agenda regional que conduzca a la recuperación de estas especies, es decir, proteger los hábitats y poblaciones de tortugas marinas en aguas territoriales*****.**

Conforme a la evidencia científica producida en un periodo de más de 10 años de estudio, es evidente que Bahía Chascos constituye un hábitat crucial para *Chelonia mydas,* no sólo en Chile si no que a nivel regional, y que nuestro país debe responsabilizarse en relación a la protección de sus hábitats y sus poblaciones.

En base a lo anterior, se solicita al Titular considerar los siguientes puntos:

Anexo 6.3 Estudio de ruido submarino

- **Dado que las tortugas se desplazan por toda la Bahía Chascos (resultados del estudio de teledetección) y sus fuentes de alimento se distribuyen en toda el área, se solicita delimitar claramente el hábitat de relevancia para esta especie En peligro (*Chelonia mydas*) a través de un mapa georeferenciado (en formato kmz y shp) que incluya la distribución de las tortugas y al menos las tres principales fuentes de alimentación: pasto marino *Zostera chilensis*, alga parda *Macrocystis pyrifera* y algas verdes *Ulva sp.***
- **A su vez, se solicita al Titular presentar un modelo refinado que permita evaluar con precisión las curvas de ruido y su impacto asociado en el hábitat de relevancia para *Chelonia mydas,* especialmente considerando que los daños fisiológicos asociados al ruido pueden tener larga duración en estas especies (Buchan et al. 2018).**
- **Estudios científicos muestran que las perturbaciones acústicas pueden provocar la exclusión de tortugas de sus hábitats clave, alterar la termorregulación, el balance energético, la búsqueda de alimento, la velocidad de nado, la profundidad y duración de las inmersiones y restringir el acceso a la superficie para respirar (Nelms et al. 2016). Por lo tanto, existe evidencia objetiva de que el impacto del ruido que se generará en la agregación de tortugas al menos durante dos años será de carácter (-) significativo.**
- **Por tanto, se solicita al Titular reevaluar el impacto sobre el comportamiento de las tortugas de Bahía Chascos, considerando que el área de verificación del impacto supera las 10 ha, y considerar las distancias de impactos conductuales y fisiológicos en los escenarios más desfavorables, es decir, aplicar los umbrales conductuales y fisiológicos más restrictivos reportados a la fecha para estas especies.**

Protocolo de avistamiento, espera y rescate de fauna marina

- **La detección visual de tortugas en el agua requiere extensa experiencia y una distancia prudente de avistamiento (no más allá de 150 metros con buenas condiciones oceanográficas y climáticas) (Parente et al. 2006). Además, estos animales pueden mantenerse en periodos de más de 7 horas en reposo (Fossette et al. 2008) y permanecer gran parte del día sumergidas bajo el agua durante el comportamiento de forrajeo (Hazel et al. 2009). Si consideramos además que la zona de afectación fisiológica de *C. mydas* está por sobre los 700 metros, no existe ninguna posibilidad de que el protocolo planteado por el Titular sea útil o eficaz.**

- **De cualquier forma, se solicita al Titular:**

- **Representar gráficamente y describir el área de implementación del protocolo, entregando las coberturas digitales (kmz y shp).**
- **Identificar las áreas de afectación fisiológica de cetáceos, chungungo y Pingüino de Humboldt.**
- **En el procedimiento del protocolo bien se mencionan a los Pinnípedos (Otáridos), por lo que deben integrarse en el objetivo del "avistamiento" y delimitarse el área de afectación fisiológica.**
- **Describir justificadamente cómo se evitará el ingreso de las especies y grupos objetivos dentro del área de afectación fisiológica.**
- **Se debe entregar el perfil profesional de "los vigías". Se estima que "Los vigías" debieran tener a lo menos 5 años de experiencia profesional desde su titulación, y con a lo menos 3 años de experiencia en avistamientos de mamíferos y reptiles marinos.**
- **Describir detalladamente cómo se efectuarán "*de forma complementaria*" los avistamientos desde el mar. Es de especial interés, pero no el único, conocer los recursos que se destinarán para dicha labor, en cuanto a recursos humanos (número de observadores, jornada laboral, otros) y técnicos (tipo y número de embarcaciones, instrumentos de avistamiento, otros). Lo anterior, con el fin de verificar su eficiencia respecto a los alcances del protocolo. Se solicita indicar gráficamente mediante la presentación de las coberturas digitales (kmz y shp) el área (sector) que considera los "avistamientos desde el mar".**
- **Procedimiento. "*Si por alguna eventualidad ingresara algún individuo de especies de Cetáceos, Pinnípedos, Mustélidos, Pingüinos, Otáridos y Tortugas a las áreas de afección fisiológica por ruido de las especies, se procederá, desde la embarcación a dirigir y conducir las especies fuera de esta área, zonas no afectas a fuentes de ruido*". Se debe describir detalladamente como el Titular pretende dirigir y conducir a Cetáceos, Pinnípedos, Mustélidos, Pingüinos, Otáridos y Tortugas fuera de las distintas áreas de afectación fisiológica. Es de extrema importancia que el Titular describa y justifique la eficacia de la medida.**
- **Analizar y justificar las acciones en caso de que exista registros de dos o más avistamientos (registros múltiples) de las especies objetivo del protocolo.**
- **Describir cómo se establecerá que el mismo individuo de *Pinnípedo, Mustélido, Pingüino, Otárido y/o Tortuga, "permanece expuesto por un tiempo prolongado a las fuentes de ruido dentro de las áreas de influencia de ruid*o". Esto en el contexto de dar aviso a SERNAPESCA para proceder al rescate y recuperación.**

Impacto no evaluado: "Pérdida de hábitat de *C. mydas* (En peligro)".

- **Magnitud: la superación del umbral de referencia afecta un área de 31,21 ha, de las cuales 22,95 ha corresponden a *Zostera chiliensis* y 16,26 ha a *Macrocystis pyrifera.* Esto implica qu*e* la pérdida de hábitat de la especie objetivo será mayor a diez (10) ha, por tanto, el cambio de la condición basal será significativo. Además, se superan los umbrales de referencia utilizados por el Titular. Considerando esto, junto con los antecedentes ecológicos del área de estudio entregados previamente, se establece que la magnitud del impacto es Alta (3).**
  Importancia: *Chelonia mydas* está clasificada tanto por la UICN como por el estado chileno en categoría de Amenaza, específicamente En Peligro. Además, Bahía Chasco constituye el área de agregación más austral de la especie en todo el Pacífico Oriental. Lo anterior, sumado a todos los antecedentes entregados al inicio indican que el impacto posee una importancia Alta (3).

Reversibilidad: Si bien la superación del umbral puede tener un carácter temporal, no existen antecedentes que permitan indicar si la especie volverá a utilizar este hábitat. De hecho, en las áreas de agregación que desaparecieron entre Arica y Antofagasta hoy en día sólo se observan ejemplares de forma esporádica y lejos de la costa. Según los antecedentes entregados al inicio y considerando que la probabilidad de desaparición de esta agregación es alta, se considera el impacto como Irreversible (1).
Duración: Se desconoce la duración del impacto "pérdida de hábitat", sin embargo, de forma precautoria y basado en la evidencia científica presentada al inicio, se considera un impacto de Largo plazo (3).
Jerarquización del impacto. Según el polinomio propuesto por el Titular el impacto posee un valor de -13, siendo con ello un impacto significativo.

Otras observaciones:

- **En la consulta ciudadana anterior se presentó lo siguiente: "*es importante destacar que, desde un tiempo a la fecha, la zona de Bahía Chascos es un punto importante y estratégico para la liberación de tortugas marinas provenientes de los diferentes CEREFAS a nivel nacional, donde especies como tortuga verde (Chelonia mydas) y tortuga Olivácea (Lepidochelys olivacea) son las principales especies liberadas en este lugar después de cumplir su rehabilitación. Al ser especies en categorías de conservación, ¿Cómo se solapará este tipo de actividad con el funcionamiento del puerto?*" La pregunta no fue respondida, sólo se presentaron los resultados de SEARCH indicando que las tortugas monitoreadas por este equipo prefieren Playa La Hedionda como hábitat. Sin embargo, lo anterior no implica que las tortugas liberadas en este lugar sigan el mismo patrón, más aún cuando se trate de una especie distinta a la monitoreada por SEARCH. Se solicita al Titular una respuesta clara y basada en evidencia al respecto.**

- **En la consulta ciudadana anterior se presentó lo siguiente: "*La presencia de tortugas en el área no es una medida directa de la salud poblacional ni el estatus de esta agregación. Se ha encontrado que en Bahía Chascos los niveles de metales pesados en la sangre de tortugas verdes son los más altos reportados en ésta y otras especies de tortugas marinas en el mundo, lo cual puede deberse a las concentraciones naturales de estos elementos asociado a los sistemas de surgencia aledaños, junto con las elevadas concentraciones de metales pesados de origen antrópico (Álvarez-Varas et al. 2017). Es fundamental que se evalúe este tipo de riesgo asociado a contaminantes generados por el proyecto, ya sea metales pesados, componentes orgánicos (POPs), entre otros*". Si bien el titular evaluó el tipo de riesgos asociados a contaminantes generados por el proyecto, solo se consideró para *Zostera chilensis* y para *Lessonia berteroana*, no se incluyó *Macrocystis pyrifera*. Se solicita al Titular incluir *Macrocystis,* por ser uno de los tres ítems alimenticios principales de tortuga verde en el área (Contardo et al., 2016).**

- **Se solicita al Titular realizar estudios ecológicos de las praderas de *Zostera chilensis* en una fecha de mayor abundancia (primavera), para obtener parámetros realistas en las diferentes épocas del año.**

- **¿La remoción en masa asociado al proyecto puede generar un proceso de eutrofización o afloramientos algales masivos? Se solicita al Titular responder la consulta basándose en evidencia científica.**

- **En relación al Anexo 10-2 "Plan de Contingencia para el control de derrames de hidrocarburos, y otras sustancias nocivas" presentado en la Adenda 1 de la evaluación ambiental del Proyecto, específicamente en el acápite 1.4.1.2., se solicita al Titular incluir material actualizado (se presenta un documento de 1995), tal como el Plan**

Nacional de Respuesta Ante Derrames de Hidrocarburos u otras sustancias nocivas en el medio ambiente acuático (2020), o la R.E. N°3264.

- **Se menciona que "*en los reportes históricos y recientes de estudios de abundancia y distribución de las tortugas marinas de Chascos, así como los análisis realizados con los datos disponibles en la literatura, más los generados por el estudio de SEARCH Ltda. dieron cuenta de un reducido número de tortugas marinas en el lugar. De modo que lo que entendemos como población o agrupación o congregación de tortugas en Bahía Chascos indicó valores entre 2 y 5 ejemplares presentes en el lugar*". Basado en los antecedentes presentados al inicio de este documento, existe evidencia científica que demuestra que esta agregación al menos está conformada por 23 individuos diferentes, lo cual posiblemente corresponde a un tamaño subestimado considerando la dificultad de captura en el área comparada a otros sitios. La afirmación que realiza el titular al respecto es totalmente errónea e irresponsable, basada en muestreos esporádicos de pocos días de duración que además no incluyen todas las estaciones del año. La ONG Qarapara lleva más de 10 años estudiando este lugar, ha generado decenas de artículos/productos de investigación y divulgación científica y ha entregado numerosos informes a SERNAPESCA con los resultados de cada campaña (3-4 campañas por año) que son de carácter público. Toda esta información está disponible y es completamente accesible, por lo que se solicita al Titular actualizar lo señalado con base científica y de forma responsable. Junto con esto, se solicita que el Titular efectúe campañas de monitoreo de al menos 10 días de duración, en cada época de año y por al menos dos años consecutivos, donde se realice una evaluación de salud de la agregación por un médico veterinario que tenga al menos 5 años de experiencia certificada trabajando con estas especies (considerando que son especies amenazadas). Basado en esta información actualizada, se solicita al Titular reevaluar los impactos que el proyecto generará en las tortugas y su hábitat en Bahía Chascos.**

- **En la consulta ciudadana anterior, no se proporcionó una respuesta satisfactoria a la observación planteada: "*En el anexo, se comenta sobre la distribución de pasto marino y algas realizado por SEARCH Ltda. ¿Dónde se encuentran esos resultados para hacer afirmaciones con respecto al uso de hábitat de las tortugas marinas en relación con la flora marina?*". Aunque se presenta información sobre la cobertura del pasto marino, no se establece un vínculo claro con el uso del hábitat por parte de las tortugas marinas. Por lo tanto, se solicita al titular que profundice en su respuesta, abordando el rol ecológico de las algas y el pasto marino en el hábitat de las tortugas marinas.**

- **En la respuesta 14.54, el Titular hace mención a *Chelonia mydas*, señalando que "*Aunque deambulen por las costas o exploren períodos prolongados en una misma localidad, tarde o temprano seguirán su ciclo*". Esta aseveración carece totalmente de sentido lógico si se conoce el ciclo biológico de las tortugas marinas. Tal como se mencionó en los antecedentes (al inicio de este documento), las áreas de alimentación constituyen hábitats clave para estas especies, en donde pasan gran parte de su vida. Se estima que las tortugas pasan el 99% de sus vidas en áreas de alimentación (Musick & Limpus, 1997) y numerosos estudios muestran que C. mydas es extremadamente fiel a estas áreas (Álvarez-Varas et al. 2017, 2022; Álvarez-Varas 2024, *en preparación*). En Bahía Chascos, tal como mencioné en los antecedentes, tenemos registro de individuos durante 10 años consecutivos en el área, por lo que referirse a que las tortugas deambulan por esta localidad es completamente contradictorio a la evidencia. Bahía Chascos alberga una agregación de tortugas verdes que provienen de diferentes puntos del Océano Pacífico y permanecen en el área por años. Sin duda, es probable que las**

tortugas efectúen desplazamientos de corta distancia/duración como ocurre se indica en otros estudios, sin embargo, las altas tasas de recaptura y largos periodos de residencia que hemos detectado en Bahía Chascos confirman que estos ejemplares regresan a la bahía en busca de refugio y alimento seguro (Álvarez-Varas et al. 2017, 2022). Se solicita al Titular una respuesta basada en evidencia científica generada en el área de estudio en específico.

- **Considerando el análisis de detección fotográfica descrito en el informe, donde se establece que "*se analizó la capacidad de detección fotográfica sobre el mar, considerando que ejemplares de tortugas buceando a 2 - 3 metros de profundidad son perfectamente detectables programando los recorridos en condiciones de mar aceptables*", se sugiere al Titular emplear drones para complementar la detección de tortugas en el mar. Se argumenta que esta metodología es más completa que la detección fotográfica sobre el mar, como han demostrado investigaciones previas (Mandujano et al., 2017; Schofield et al., 2019).**

- **El Titular menciona el compromiso ambiental voluntario CAV-09 "Estudio de tortugas" que establece como objetivo "*mantener el hábitat de distribución de las tortugas*", sin embargo, lo que se describe es un monitoreo no invasivo de tortugas. Se solicita nuevamente especificar y clarificar la descripción de este compromiso, considerando el comportamiento natural de la especie en las diferentes épocas del año.**

- **El proyecto propone un enfoque de monitoreo no invasivo que incluye censos costeros y aéreos de tortugas marinas desde embarcaciones. Sin embargo, no se aborda la solicitud de ajustar el uso exclusivo de drones y la evaluación del estado de salud de las tortugas marinas. Se solicita al Titular realizar estas evaluaciones utilizando metodologías ajustadas a las condiciones locales y a esta agregación. Dichas campañas deben ser desarrolladas por científicos y médicos veterinarios con experiencia certificada en el manejo de esta especie. Además, se sugiere que los censos se realicen de acuerdo a las dinámicas de alimentación y descanso de las tortugas en las diferentes estaciones del año y se consideren períodos de observación de al menos 8 horas al día para poder obtener datos realistas de esta agregación[94].**

---

[94] Álvarez-Varas, Rocío, Contardo, Juan, Heidemeyer, Maike, Forero-Rozo, Lina, Brito, Beatriz, Cortés, Valentina, Brain, María José, Pereira, Sofía, & Vianna, Juliana A. (2017). Ecology, health and genetic characterization of the southernmost green turtle (Chelonia mydas) aggregation in the Eastern Pacific: implications for local conservation strategies. Latin american journal of aquatic research, 45(3), 540-554. https://dx.doi.org/10.3856/vol45-issue3-fulltext-4

Álvarez-Varas, R., Rojas-Hernández, N., Heidemeyer, M., Riginos, C., Benítez, H. A., Araya-Donoso, R., Reséndiz, E., Lara-Uc, M., Godoy, D. A., Muñoz-Pérez, J. P., Alarcón-Ruales, D. E., Alfaro-Shigueto, J., Ortiz-Alvarez, C., Mangel, J. C., Vianna, J. A., & Véliz, D. (2021). Green, yellow or black? Genetic differentiation and adaptation signatures in a highly migratory marine turtle. Proceedings. Biological sciences, 288(1954), 20210754. https://doi.org/10.1098/rspb.2021.0754

Álvarez-Varas, R., Medrano, C., Benítez, H. A., Guerrero, F., León Miranda, F., Vianna, J. A., González, C., & Véliz, D. (2022). Genetics, Morphometrics and Health Characterization of Green Turtle Foraging Grounds in Mainland and Insular Chile. Animals, 12(12), 1473. https://doi.org/10.3390/ani12121473

Álvarez-Varas, R., Ayala, E., Lagos, R., Peña-Galindo, I., Palma-Rojas, V., Hereveri, N., Campos, N., Chiang, G., & Gaymer, C. F. (2024). Population structure, health status and blood mercury loads of Rapa Nui (Easter Island) green turtle foraging aggregation in the southeastern Pacific region. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology (submitted).*

Broderick, A.C., Coyne, M.S., Fuller, W.J., Glen, F. & B.J. Godley. (2007). Fidelity and overwintering of sea turtles. Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences, 274(1617), 1533-1539.

Buchan, S. J., Hucke-Gaete, R., Stafford, K. M., & Clark, C. W. (2018). Occasional acoustic presence of Antarctic blue whales on a feeding ground in southern Chile. Vol. 34 (1).

Evaluación técnica de la Observación:

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado véase respuesta completa en Anexo_1310_Dra_Rocio_Alvarez_Adenda_Ciudadana_Rev1.pdf del Adenda Excepcional.

En relación a la evaluación de los efectos por emisiones de ruido submarino en la especie Chelonia mydas originados por la implementación del Proyecto, los resultados son presentados en el Estudio de Ruido Submarino presentado en el Anexo 7.2 del Adenda Excepcional.

Por su parte, lo referente al Protocolo de avistamiento, es importante destacar que el Titular ha incorporado como Compromiso Ambiental Voluntario la elaboración e implementación del "Protocolo de avistamiento, espera y de rescate de fauna marina", descrito como CAV22 en el Anexo 12.1 del Adenda Excepcional. Dado lo anterior, se aclara, que las observaciones indicadas por el observante son consideradas, y su desarrollo y contenido son parte de las materias que quedarán establecidas en dicho Protocolo, toda vez que éstas se encuentren dentro de los alcances definidos por el titular.

Contardo, J., Jáuregui, M., Heidemeyer, M., Álvarez-Varas, R. & Klarian, S. (2016). First approach of black turtle (Chelonia mydas) trophic ecology in Bahía Salado, Northern Chile, using stable isotope analysis. 35th Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation, Lima, Perú.

Fossette, S., Kelle, L., Girondot, M., Goverse, E., Hilterman, M. L., Verhage, B., de Thoisy, B., & Georges, J.-Y. (2008). The world's largest leatherback rookeries: A review of conservation-oriented research in French Guiana/Suriname and Gabon. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 356(1–2), 69–82. https://doi.org/10.1016/j.jembe.2007.12.024

Hazel, J., Lawler, I. R., & Hamann, M. (2009). Diving at the shallow end: Green turtle behaviour in near-shore foraging habitat. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 371(1), 84–92. https://doi.org/10.1016/j.jembe.2009.01.007

Mandujano, S., Mulero-Pázmany, M. and Rísquez-Valdepeña, A. (2017). Drones: una nueva tecnología para el estudio y monitoreo de fauna y hábitats. Agroproductividad, 10(10), 79-84.

Musick, J. A., and C. J. Limpus. (1997). Habitat utilization and migration in juvenile sea turtles. Pages 137- 164 in P. L. Lutz and J. A. Musick, editors. The biology of sea turtles. CRC Press, Boca Raton, Florida, USA.

Nelms, S.E., Piniak, W.E., Weir, C.R., & Godley, B.J. (2016). Seismic surveys and marine turtles: An underestimated global threat? Biological Conservation, 193, 49-65.

Parente, C. L., Lontra, J. D., & Araújo, M. E. (2006). Occurrence of sea turtles during seismic surveys in Northeastern Brazil. Biota Neotropica, 6(1). https://doi.org/10.1590/S1676-06032006000100004

Schofield, G., Hobson V.J, Fossette, S., Lilley, M., Katselidis, K. & G. Hays (2010) Fidelity to foraging sites, consistency of migration routes and hábitat modulation of home range by sea turtles. Diversity and Distributions 16, 840-853.

Schofield, G., Esteban, N., Katselidis, K. A., & Hays, G. C. (2019). Drones for research on sea turtles and other marine vertebrates–A review. Biological Conservation, 238, 108214.

387. Observante: Grupo de Acción Ecológica de Atacama (GAEDA), Representante: Jorge Oporto Marin

Observación:

En reunión sostenida el 12 de enero del presente en Caleta Pajonales con pescadores del sector y funcionarios del SEA, pregunté si en el puerto multipropósito estaba permitido cualquier tipo de carga, incluyendo elementos tóxicos.

Funcionarios del SEA contestaron que no estaban permitidos dichos elementos y/o productos, sin embargo, en la síntesis escrita que ellos entregaron a los presentes se indica, en el ítem Antecedentes Generales y Ubicación, "Proyecto COPIAPORT-E corresponde a la construcción y operación de infraestructura portuaria destinada a la recepción, almacenamiento y embarque de graneles limpios, fertilizantes y transferencia de contenedores y carga general".

Los únicos fertilizantes no tóxicos son los orgánicos, los de otro tipo son tóxicos y reaccionan de diferente forma ante la humedad, agua, calor y, en general, ante el tiempo y clima predominante en determinada zona, en este caso Punta Cachos, Bahía Chascos y toda el área circundante.

La síntesis aludida nada dice sobre plaguicidas y otros compuestos que se emplean y "ayudan" a la actividad agroindustrial. Esto nos preocupa porque aún hoy en la actividad de los parronales del Valle de Copiapó y su producción de uvas, muy apreciadas en mercados europeos y asiáticos, se emplean fertilizantes y plaguicidas prohibidos, incluso en Estados Unidos, porque son tan tóxicos que dañan la salud humana.

¿Qué sucedería si uno de los contenedores que transporta fertilizantes y plaguicidas cae al mar en forma accidental? ¿cuál es o son las medidas mitigantes y de control de derrames tóxicos que usaría la empresa COPIAPOART-E Operaciones Marítimas S.A.? ¿Tiene la empresa un estudio sobre las consecuencias de esta situación en la flora y fauna marítima, es decir, de qué forma y en que magnitud dañaría dicho derrame a la flora y fauna del sector? Tomando en cuenta las mareas, ¿alcanzaría el derrame o vertimiento de fertilizantes y plaguicidas la zona costera o litoral?

Los "graneles limpios", en términos generales, se refiere a diversos tipos de alimentos. ¿Estos tendrán alguna forma de control y/o fiscalización? Por ejemplo, ¿se fiscalizará su etiquetado que este elaborado en forma correcta (legible y/o en castellano) e indicaciones claras y accesibles cuando sean alimentos transgénicos, destacando principalmente dicha condición?

AREA DE MANEJO

Existió en la zona un 'Área de Manejo de Recursos Hidrobiológicos" que luego fue desafectada y quedo, según el nuevo uso que se le dio a una parte del borde costero, como área industrial. Sin embargo, los recursos, tanto de flora y fauna, siguen existiendo. Un decreto o una nueva normativa legal no termina con los recursos de determinada área o ellos no se trasladan porque el ser humano declara dicha área como industrial, como alguien diría en "buen chileno", los recursos "no saben leer".

Dicha área será intervenida (ducto), independiente de los trabajos de instalación que se hagan para colocarlo en el sector. ¿Qué medidas de mitigación estén diseñadas para

proteger los recursos de esa zona y/o área? ¿De qué forma serían afectados o no sufrirían ningún contratiempo y/o contaminación?

"PECES MIGRATORIOS".

El proyecto indica que se han realizado diversos estudios científicos sobre la flora y fauna del lugar o sector donde se instalaran los puertos, incluyendo microorganismos, como el plancton, y éstos no se verían afectados de ninguna forma, su medio ambiente no sufriría alteración, entre otros considerandos.

No obstante, existen unos peces que no son residentes permanentes de la bahía y ni en gran parte del litoral atacameño, llamados "peces migratorios". Generalmente, recorren el litoral por comida y posiblemente usan la zona como algo propicio para aparearse o dar continuidad a su especie, aunque no existen estudios científicos y acabados sobre esta conducta y/o situación, pero al respecto ¿se conocen cuántas y cuáles son las especies migratorias? La Tortuga Verde (Chelonia mydas) viene de las Islas Galápagos, frente al Ecuador, a alimentarse a Bahía Chascos porque su fondo es prolífero en "pasto marino", pero no desovan y para realizar esta acción vuelven a su lugar de origen. Es uno de los pocos estudios que existen sobre una determinada especie.

Si el SEA o la empresa cuentan con dichos estudios, sobre "especies migratorias", de qué forma las afectara el proyecto o no sufrirán, ellas y el medio ambiente o entorno, ninguna alteración y/o contaminación? De ser afectadas, ¿cuáles son las medidas de mitigación?

DESIERTO FLORIDO

El fenómeno natural denominado "Desierto Florido" también sufriré intervención como consecuencia del Proyecto COPIAPORT-E.

Una de las particularidades de este fenómeno es que las especies que lo componen, estimadas por científicos y expertos en 204 especies, no se reproducen y manifiestan al mismo tiempo o en forma simultánea. Algunas deben "morir" para que emerjan otras en el mismo sitio o sector y otras deben pasar por el tracto digestivo de algún animal, como el guanaco (Lama guanicoe), para poder germinar. El guanaco también hace de "agente polinizador" pues al avanzar por el desierto deposita en diversos lugares su excremento y así disemina la especie por el territorio.

El SEA o la empresa ¿tiene un estudio de cuáles son las especies de la flora y fauna a las cuales afectara el proyecto? El estudio científico, en caso de que exista, ¿qué estipula con respecto a esta situación? En caso de afectarlas, ¿cuáles son las medidas de mitigación?

Hay otras observaciones y preguntas que se hace la ciudadanía, pero estas serán realizadas por otras organizaciones y personas naturales, entre ellas, si el acabar o disminuir alguna especie marina que es de uso comercial y de sustento de la calidad de vida de algunos pescadores y sus familias, ¿se ha considerado la pérdida, en términos monetarios, a largo plazo, es decir, en los 50 años que durara el proyecto?

Finalmente, los españoles que son los precursores de las plantas desaladoras de agua de mar a nivel mundial están teniendo problemas con la elevación de la temperatura del mar en el

sector donde están ubicadas (aumento del PH) y con la salmuera que se produce pues no puede devolverse la mar, pero esta materia, tengo entendido, será tratada por otra organización.

Evaluación técnica de la Observación:

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado véase las respuestas a cada una de las observaciones realizadas en el Anexo 13.12 denominado "GAE Atacama" del Adenda Excepcional Anexo_1312_GAE_Atacama_Adenda_Ciudadana_Rev1.pdf

388. Observantes: Jorge Luis Concha Muñoz, Andrea Jeannette Gumucio Gumucio, Pedro Míguel Concha Gómez, Alejandro Huerta Guerrero, José Miguel Concha Guerrero, Mario Nelson Concha Gómez,

Observación:

Los que suscriben la presente, venimos en formular observaciones a la Adenda Complementaria del Proyecto COPIAPORT-E, según lo dispuesto en la participación ciudadana desde 28 de diciembre del 2023 hasta el 08 de febrero de 2024 de la Comisión de Evaluación Ambiental de Atacama.

Somos de los Pescadores Artesanales, Buzos, Algueros, Recolectores de Orilla, Asistentes, Comercializadores y Trabajadores de Mar de Bahía Chasco que integramos el Comité de Manejo de Bahía Chasco y a su vez parte del Plan de Manejo de Caleta Chasco" que el Estado reconoce y aplica en dicho sector en virtud de la Ley de Pesca, en el mismo lugar en el que la empresa Copiaport-e pretende imponer una actividad industrial (infraestructura portuaria), distinta a la extractiva de algas que ya se encuentra consolidada en el sector, por lo que venimos en formular las siguientes observaciones a la Consulta Ciudadana de COPIAPORT-E Complementaria:
COPIAPORT-E tal como lo veníamos diciendo provocará un daño e impacto por 50 años en nuestro sector y no sólo en su fase de construcción, sino también en su fase de operación, daños e impactos que están indeterminados por este gran lapso.
Además, por la razón anterior todas las descripciones de línea base y medidas asociadas determinadas con anterioridad carecen de validez.
Ahora se reconocen impactos significativos durante toda la fase de operación.
Las medidas que se propone son:

- **La mantención de las condiciones necesarias para el desarrollo de la actividad económica local, incluyendo los medios y condiciones de producción.**
- **La entrega de conocimientos técnicos y prácticos que permitan un adecuado ejercicio de las actividades extractivas en la zona.**
- **Familiarizar a los pescadores artesanales, que realizan sus actividades económicas en Bahía Chascos, en la navegación y maniobras en espacios con usos industriales del tipo terminal marítimo de recepción y almacenamiento de Productos en General.**

- **Capacitar a los beneficiarios del Programa de Fomento a la Actividad Económica Local sobre cosecha sustentable y repoblamiento del recurso Macrocystis integrifolia (Huiro flotador).**
- **Establecer la abundancia y biomasa de las principales algas sometidas al Plan de Manejo de Bahía Chasco, y que se encuentren dentro del área de influencia del proyecto.**
- **Compensación económica por días no trabajados motivado por órdenes de la Autoridad , originadas en alguna actividad del Proyecto a los algueros Integrantes de la Nómina Única de Pescadores Artesanales integrantes del Plan de Manejo de Bahía Chasco; y a los Pescadores Artesanales en cualquiera de sus categorías que comprueben uso de Bahía Chascos, ¿Pero qué pasa con aquellos que son comerciantes?, tampoco se considera aquellos que no estamos en el listado de los 27 pescadores?, pero sí estamos dentro de la nómina de los 61 pescadores que tenemos voz y voto para elegir a nuestros colegas que nos representan en el comité antes mencionado.**
- **Asegurar el mantenimiento de las condiciones necesarias para el desarrollo de la actividad económica local, incluyendo los medios y condiciones de producción.**
- **Asegurar el mantenimiento de los ingresos económicos de los Pescadores Artesanales en cualquiera de sus categorías que comprueben uso de Bahía Chascos según los requisitos especificados para esta fase.**

Estas medidas han sido establecidas unilateralmente por COPIAPORT-E y carecen por ello de valor, ya que no cuentan con la información y caracterización de los destinatarios de las medidas que somos los titulares de los derechos de extracción de algas del lugar.
Sin perjuicio de e110F ellas son completamente ilegales ya que pretenden constituir medidas sin determinación de impactos y sin línea de base como ocurre con la medida de 'Establecer le abundancia y biomasa de las principales algas sometidas al Plan de Manejo de Bahía Chasco", lo que es inaceptable.
Adicionalmente tal como hemos manifestado con anterioridad, reiteramos que COPIAPORT-E he pretendido confundir a la autoridad y a la comunidad en general, sosteniendo que cuenta con un acuerdo de los pescadores artesanales de Bahía Chasco. Eso es falso ya que sólo existe un acuerdo llamado: "Acuerdo Marco para el Fomento de la Actividad Económica Local" con una organización comunitaria funcional denominada AGRUPACION DE ALGUEROS RECOLECTORES BAHIA CHASCO DE CALDERA, que integra a un grupo de los operadores locales de Bahía Chasco y que constituye una persona jurídica que no es titular ni forma parte del Plan de Manejo de Caleta Chasco, compuesto por actores individuales de cuya nómina formamos parte.
Quienes suscribimos rechazamos por tanto de plano cualquier acuerdo, medida social, ambiental o económica u oferta unilateral sobre las praderas de algas pardas de Bahía Chasco que no cuente con el consentimiento de la totalidad de los operadores y titulares de derechos de extracción de algas de Bahía Chasco, como es el caso de todas las medidas propuestas por COPIAPORT-E en esta Consulta Ciudadana Complementaria.

Así la Consulta Ciudadana Complementaria no puede, ni realiza ninguna descripción, ni tampoco una caracterización de nuestra economía local extractiva de algas pardas, por cuanto no ha contado con la información proveniente de nosotros que describa nuestra actividad, formes de vida, costumbres, valores, etc.
De este modo, y por consecuencia no puede establecer los verdaderos impactos causados y menos las medidas asociadas a dichos impactos.

Hacemos presente finalmente que es impresentable y rechazamos la conformidad que han prestado a esta Consulta Ciudadana los organismos públicos encargados de defender nuestros intereses como son el Servicio Nacional de Pesca, y la Armada de Chile, los que no nos representen y rechazamos categóricamente.
En estas condiciones corresponde por tanto que se proceda al RECHAZO del proyecto de Copiaport-e por carecer de la caracterización, información, impactos y medidas asociadas a la alteración de nuestra economía local y sustentable.

Evaluación técnica de la Observación:

Se considera la primera parte de la observación ciudadana pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

La parte final de la observación se considera no pertinente debido a que no hace referencia a ningún contenido el Estudio de Impacto Ambiental, entendiéndose por esto algún comentario, opinión o inquietud respecto a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de las obras y partes del Proyecto.

Al respecto cabe señalar que una observación ciudadana corresponde a toda opinión, comentario, pregunta, preocupación y/o solicitud de una persona natural o jurídica que busca conocer, advertir o reparar acerca de un Proyecto o actividad ingresada al SEIA y su proceso de evaluación ambiental

En relación con lo observado se informa que el Titular ha sostenido relaciones con los actores de Bahía Chasco desde el año 2018 en adelante, con la finalidad de poder caracterizar apropiadamente y evaluar correctamente los efectos ambientales sobre ellos. De este modo, y tal como se presentó al momento del ingreso del Estudio de Impacto Ambiental (EIA), lo que corresponde a la condición de línea de base, se identificaron unidades productivas conformadas por personas miembros y no del plan de manejo, donde la dinámica advertida consideraba que la forma de uso del territorio estaba determinada por quien lideraba el grupo, estableciéndose unidades productivas de carácter familiar y otras individuales, todas ellas representadas por los grupos humanos caracterizados. Cabe señalar que esta forma de identificar a las personas presentes en el territorio tuvo una finalidad operacional, pues de todos modos se advirtió que existían otras agrupaciones ya conformadas como organizaciones sociales, las que, sin embargo, repetían las membresías de las personas identificadas (una persona era miembro de más de una organización). De esta forma, la identificación de la unidad mínima "unidad productiva" permitió una mejor aproximación a las dinámicas productivas y de ocupación territorial locales, lo que representó una vía de obtención de mayor fidelidad para efectos de definir la condición de línea de base. Es importante explicar que, en forma adicional, se ha reconocido durante todo el proceso de tramitación que al área de Bahía Chasco llegan otras personas con intereses productivos, particularmente recolectores de algas, quienes pertenecen a otras agrupaciones de pesca o bien no tienen membresía alguna.

Conforme lo señalado, los titulares de derechos en Bahía Chasco sí fueron considerados en la línea de base, así como otros usuarios. La evaluación ambiental considera un criterio más amplio de definición de grupos humanos, en la medida que estos constituyen dos o más personas "(…) que comparte un territorio, en el que interactúan permanentemente, dando origen a un sistema de vida formado por relaciones sociales, económicas y culturales, que eventualmente tienden a generar tradiciones, intereses comunitarios y sentimientos de arraigo" (Art. 7 del D.S. N°40/2012), con el que el foco fue identificar a todos quienes ocuparan el territorio,

independiente de la titularidad de derechos. Por ello, como se indicó, se utilizó el corte operacional de "unidad productiva". Este corte, por tanto:

- Sí considera, más allá de los 27 titulares de derechos, al resto de los usuarios de la Bahía.
- Describe la economía local extractiva de algas pardas.

Por otra parte, es preciso señalar, que durante el periodo 2018 – 2019 – 2020 el titular hizo distintos esfuerzos para levantar información primaria con las organizaciones de Bahía Chasco que se muestran a continuación:

Cuadro
Campañas de Terreno de Levantamiento de Información de Primeras Fuentes en Bahía Chasco años 2018 – 2019 – 2020

NOMBRE DE CAMPAÑA	OBJETIVO	ORGANIZACIÓN	FECHA
Campaña 2	Levantamiento de Información Primaria	Representantes Comunidad Bahía Chasco	24-05-2018
Campaña 5	Levantamiento de Información Primaria	Representantes Comunidad Bahía Chasco	19-07-2019
Campaña 1	Visita de inspección área de influencia	Representantes Comunidad Bahía Chasco	20 al 22 de agosto 2019
Campaña 2	Contacto con actores claves para realización de levantamiento de información	Representantes Comunidad Bahía Chasco	05-09-2019
Campaña 5	Levantamiento de información con actores comunitarios y productores de Bahía Chasco	Representantes Comunidad Bahía Chasco	23 al 26 de septiembre 2019
Campaña 7	Levantamiento información al total de ocupantes de Bahía Chasco para elegir a los sujetos de reasentamiento	Ocupantes de Bahía Chasco	08 al 10 de octubre de 2019
Campaña 8	Levantamiento información al total de ocupantes de Bahía Chasco	Ocupantes de Bahía Chasco	15 al 17 de octubre de 2019
Campaña 9	Levantamiento información al total de ocupantes de Bahía Chasco	Ocupantes de Bahía Chasco	21-10-2019
Campaña 10	Levantamiento información al total de ocupantes de Bahía Chasco	Ocupantes de Bahía Chasco	28 al 30 de octubre de 2019
Campaña 11	Cartografía marítima (recolección y extracción de algas) con participantes del Plan de Manejo de Bahía Chasco	Ocupantes de Bahía Chasco	04 al 07 de noviembre de 2019
Campaña 16	Validación cartografía de recorridos por mar y tierra	Integrantes Plan de Manejo de Bahía Chasco	23 al 31 de enero 2020
Campaña 17	Entrevista pescadores Bahía Chasco	Integrantes Plan de Manejo de Bahía Chasco	11-02-2020

Fuente: Capítulo 3.21 Línea de Base de Medio Humano

Cabe señalar que a estas entrevistas se suman aquellas desarrolladas para el plan de reasentamiento, que en total ascendieron a las 68 fichas, con lo que, claramente y como se mencionó, se levantó información de más personas que las 27 titulares de derechos mencionados. Toda esta información primaria recopilada a partir de estas campañas es la que permitió describir, en los términos arriba indicados, los sistemas de vida y costumbres conformados por relaciones económicas, sociales y culturales de quienes comparten el territorio en Bahía Chasco. Respecto del establecimiento de la abundancia y biomasa de las principales algas sometidas al Plan de Manejo de Bahía Chasco, asociada a los efectos evaluados sobre los recursos hidrobiológicos en el sector, cabe indicar que esta información fue evaluada de manera conjunta, considerando los antecedentes aportados en el componente de Medio Humano y Medio Marino. Así, en Adenda Complementaria, y durante el proceso de la actual Adenda extraordinaria se realizó la actualización y reevaluación de los impactos IEM-03- CO "Alteración de Comunidades Bentónicas Submareales Producto de Actividades Asociadas a Obras Marítimas" y EIM-07-CO "Pérdida de una proporción de pasto marino, producto de actividades asociadas a obras marítimas" siendo posible confirmar las conclusiones del análisis desarrollado para Medio Humano, respecto de las consecuencias que sobre su actividad tendría el efecto sobre los recursos hidrobiológicos, lo que solo se refiere al IEM-03-CO, en el entendido de que aborda las especies de interés de los grupos humanos, de acuerdo con los datos de línea de base. A continuación, de todos modos, se actualiza la información de ambos efectos evaluados, para mayor claridad de los observantes.

I**mpacto IEM-03-CO "Alteración de comunidades bentónicas submareales producto de actividades asociadas a obras marítimas"**

De acuerdo con los resultados de la caracterización de Bancos Naturales (datos provenientes de las campañas de línea de base, capítulo 3.13 del EIA) las especies Macrocystis pyrifera (huiro flotador) y Lessonia trabeculata constituyeron banco natural. La especie Lessonia trabeculata (huiro palo) constituyó banco natural en ambos sectores (sector de Bahía Chasco y sector Poniente de Punta Cachos), en ambas campañas de monitoreo (invierno del año 2019 y verano del año 2020). Por su parte, Macrocystis pyrifera (huiro flotador o canutillo) se registró solo en Bahía Chasco (durante las campañas de línea de base), y como recurso hidrobiológico constituyó banco natural en Bahía Chasco durante las campañas de, invierno del 2019 y verano del 2020; siendo abundante en ambas campañas de monitoreo en el sector NE de Bahía Chasco. Esta última, M. pyrifera, se extrae artesanalmente en Bahía Chasco, regulada su extracción mediante el Plan de Manejo de Bahía Chasco por Res. Ext. N°2187/2010".

Los resultados de las prospecciones submareales realizadas durante las campañas de línea de base (invierno 2019 y verano 2020) indicaron que la especie Macrocystis pyrifera (huiro flotador) solo fue registrada en el Sector de Bahía Chasco, lo que fue corroborado por muestreos submareales de comunidades bentónicas de fondos rocosos (epibiota), y las prospecciones durante la evaluación de bancos naturales. La evaluación de stock realizada en otoño del año 2023 confirmo la presencia y dominancia de M. pyrifera en el sector de Bahía Chasco, mientras que hacia el sector de Punta Cachos y hacia Pajonales lo fue la especie Lessonia trabeculata (disponible en Anexo 3.8 de la Adenda complementaria).

Los antecedentes aportados por la evaluación de stock de los huirales (huiro flotador y huiro palo) realizada en Bahía Chasco durante invierno del año 2024, evidenciaron que, la especie M. pyrifera se registró en 30 transectas de las 48 total prospectadas, donde la densidad promedio osciló en torno a una media de 1,34 ± 1,31 ind/m2 . Al analizar la presencia de M. pyrifera en las áreas de emplazamiento proyectadas para las obras marítimas del proyecto CopiaPort-E, la especie se registró solo al interior del área contemplada para el Terminal Multipropósito. El huiro palo (Lessonia trabeculata) fue registrada en 17 transectas de las 48 total prospectadas, con una

abundancia promedio de 0,69 ± 0,47 ind/m2 distribuyéndose a lo largo de todo el borde occidental de la bahía, con praderas especialmente densas en los frentes más expuestos de Punta Cachos (ver detalles en ECOTECNOS, 2024 Informe técnico "Determinación de biomasa huiral y cobertura de pasto marino, invierno 2024" adjunto en el Anexo 3.1 de la presente Adenda Extraordinaria).

Precisando las áreas aptas para el posible asentamiento M. pyrifera y L. trabeculata (y otras posibles macroalgas) en área con sustrato mixto (arena/roca o roca sola), determinada a partir de la litología de Bahía Chasco (ver Anexo 3.9 de la Adenda complementaria), y considerando sólo las áreas proyectadas para el emplazamiento de las obras marítimas del proyecto, se obtuvo un área apta total, para un posible asentamiento de estas macroalgas, de 98.404 m2 . A continuación, se presentan los datos estimados de la biomasa disponible, y biomasa cosechable de, Macrocystis pyrifera (huiro flotador) y Lessonia trabeculata (huiro palo), durante invierno del 2024, para el área apta de asentamiento a ser intervenida por emplazamiento de las obras marítimas en Bahía Chasco.

Cuadro Biomasa disponible y cosechable de *M. pyrifera* y *L. trabeculata*

Obra marítima	**Área apta (m^2)**	**Biomasa *Macrocystis pyrifera***		**Biomasa *Lessonia trabeculata***	
		Disponible (kg)	**Cosechable (kg)**	**Disponible (kg)**	**Cosechable (kg)**
Área de dragado	20.897	-	-	5.189	3.632
Terminal de Graneles Limpios[72]	845	-	-	4.682	3.278
Terminal Multipropósito	76.662	35.194[73]	24.636[74]	11.678	8.175
Total	**98.404**	**35.194**	**24.636**	**21.549**	**15.085**

Fuente: Ecotecnos 2024. Anexo 3.1 Adenda Excepcional.

En el caso del huiro palo, en Bahía Chasco "su presencia se constató al interior de todas las áreas contempladas para el emplazamiento de las obras marítimas del proyecto CopiaPort-E, con una biomasa total disponible de 21,5 toneladas, y una biomasa cosechable de 15,09 toneladas para el área de emplazamiento de las obras marítimas. Mientras que, en relación con el área apta registrada en la evaluación directa, la biomasa de Lessonia trabeculata en el área de dragado, Terminal Multipropósito y Terminal de Graneles Limpios equivalió, respectivamente al 0,09%, 0,26% y 13,62% de la biomasa total disponible para el área apta de las transectas con presencia de hiro de palo" (ECOTECNOS, 2024. Disponible en el Anexo 3.1 de la presente Adenda).

Por su parte, como se mencionó preliminarmente, analizando el área apta para el asentamiento de M. pyrifera (huiro flotador) en las áreas contempladas para el emplazamiento de las obras marítimas del Proyecto CopiaPort-E, esta especie se registró en otoño del 2024 solo al interior del área contemplada para el Terminal Multipropósito. El peso promedio de individuos de huiro flotador en otoño 2024, halladas en dicho sector, osciló en torno a 1,25 kg, lo cual, proyectado sobre un área apta de 76.662 m2 , resultó en una biomasa total disponible de 35,2 toneladas de M. pyrifera, y una biomasa cosechable de M. pyrifera para el área del Terminal Multipropósito de 24,6 toneladas (ver Informe técnico "Determinación de biomasa huiral y cobertura de pasto marino, invierno 2024" adjunto en el Anexo 3.1 de la presente Adenda Extraordinaria, ECOTECNOS, 2024).En lo que respecta a Bahía Chasco se notó una clara segregación espacial entre ambas especies, con pocas zonas de contacto o en donde ambas especies de huiro tendieran

a cohabitar. M. pyrifera se halló principalmente concentrado en bajeríos rocosos distribuidos al interior de la bahía, especialmente al sur de Caleta Chascos. En cuanto al huiro palo (Lessonia trabeculata), este se distribuyó a lo largo de todo el borde occidental de la bahía, con praderas especialmente densas en los frentes más expuestos de Punta Cachos.

La re-evaluación del impacto IEM-03-CO "Alteración de comunidades bentónicas submareales producto de actividades asociadas a obras marítimas" considerando todos los antecedentes de los estudios realizados a la fecha (con excepción del Anexo 4.8 del EIA, según lo solicitado por la Autoridad en observación 7.9 del ICSARA extraordinario), fue calificado como Significativo (ver detalles en respuestas 6.3 y 7.9 de la presente Adenda extraordinaria).

Impacto IEM-07-CO "Pérdida de una proporción de pasto marino, producto de actividades asociadas a obras marítimas"

Los resultados de presencia y cobertura de Zostera chilensis recopilados desde el año 2019 hasta la fecha (año 2024), son concluyentes en que no existen registros de la especie en el sector de Isla Cima Cuadrada y sector Punta Cachos, en ningún caso, por lo que los resultados presentados, a continuación, corresponden al sector de Bahía Chasco" (Capítulo 3.13 del EIA, Anexo 3.8 de Adenda Complementaria y detalles disponibles en respuestas 6.3 y 7.9 de la presente Adenda)

área de estudio, las campañas de monitoreo realizadas a la fecha (desde el año 2019 al presente año 2024), evidencian que la pradera de pasto marino se concentra en sector de Playa La Hedionda en Bahía Chasco y hacia el sector NorEste de la bahía, donde se ha reportado coberturas máximas del 100% en ambientes someros. Por el contrario de algunos sectores excepcionales ubicados en el borde norte occidental de la bahía, donde se ha registrado presencia de aislados y finos tallos de pasto marino, conformando coberturas exiguas del 0,1% (por ejemplo, en verano 2020 en transectas TSC-4 y TSC-5, en áreas colindantes al sector de emplazamiento del Terminal Multipropósito), coberturas extremadamente bajas (< 0,01 % del área prospectada) en campaña de otoño 2023, y, en un rango desde 0,05% a 0,1% de cobertura de Z. chilensis en campaña de invierno 2024 (i.e. transectas TS-9, TS-12, TS-14 y TS-20).

Cuadro Cobertura (%) de Zostera chilensis registrada en transectas prospectadas en Bahía Chasco, periodo años 2019 al 2024, durante monitoreos de Línea de Base del EIA, y estudios complementarios en Adendas del Proyecto CopiaPort-E.

CAMPAÑA DE MONITOREO	FECHA MONITOREO	TRANSECTAS CON PRESENCIA DE LA ESPECIE	COBERTURA (%)	CERCANÍA A OBRA MARÍTIMA PROYECTADA
	Verano 2019 (enero)	E1	33,3	Presencia de la especie sólo en estaciones de monitoreo ubicadas en Sector Playa La
		E2	53,3	
		E3	66,7	
		E4	30	
		E18	74,7	
		E19	28,7	
		E5	100	

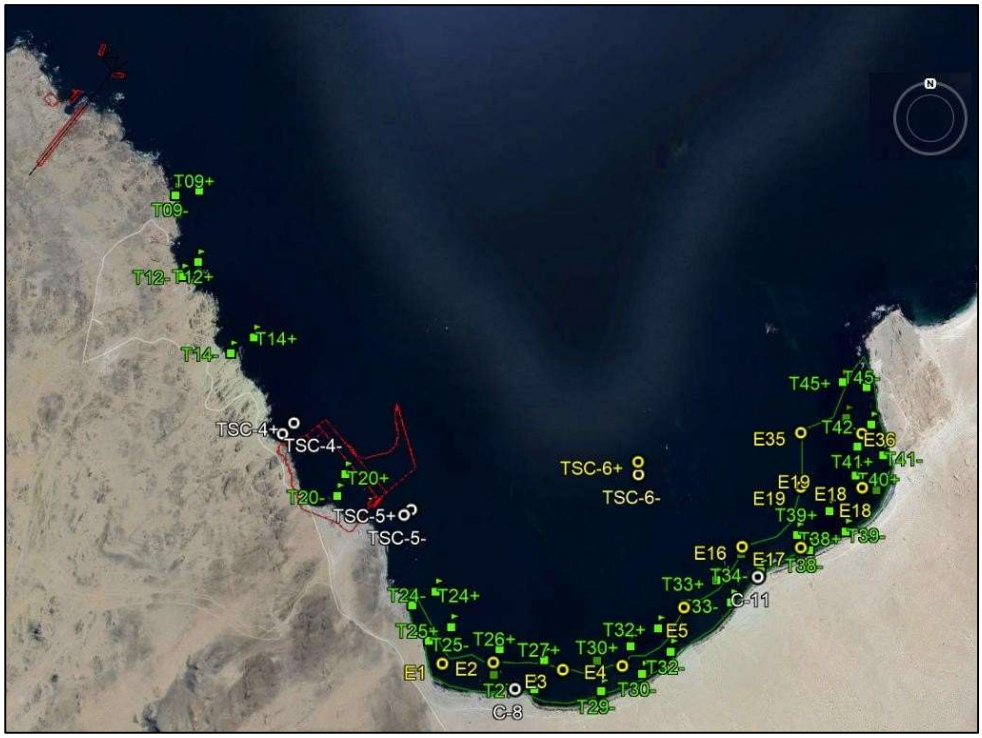
Cuantificación de cobertura de pasto marino en Bahía Chasco (ANEXO 3.13.9 del EIA)	Invierno 2019 (agosto)	E16	22,7	Hedionda, y estaciones al NorEste de Bahía Chasco; sectores donde no se proyecta ninguna obra del proyecto.
		E17	16,7	
		E18	58,3	
		E19	9,0	
		E35	18,0	
		E36	10,0	
	De las 40 estaciones de monitoreo evaluadas en enero y agosto del año 2019, en Bahía Chasco, las estaciones de monitoreo más cercanas a la ubicación proyectada de las obras marítimas del Proyecto CopiaPort-E fueron: E-10, E-11, E-25, E-26, E-27, E- 28 y E-29, con énfasis en E-27 posicionada al interior del área proyectada para el emplazamiento del Terminal Multipropósito, y, E-26 y E-28 que se ubicaron al interior del área contemplada a ser Dragada en el Proyecto. La data bruta de este estudio (SEARCH Ltda., 2020) indicó que estas estaciones de monitoreo presentaron coberturas (%) con valores cero, concluyendo ausencia de la especie en las estaciones señaladas, durante las campañas de monitoreo realizadas en enero 2019 y agosto 2019 (ver detalles en observación 8.39 ADENDA I).			
Línea de Base Ecosistemas Marinos (Capítulo 3.13 del EIA). Caracterización Submareal fondos duros.	Invierno 2019 (11 - 13 septiembre)	TSC-6	rango de cobertura 1-3% (Prom ± D.E.: 1 ± 1)	Interior de la Bahía. Ninguna obra proyectada del Proyecto.
	Verano 2020 (15-16 enero)	TSC-4	Prom. ± D.E.: 0,1 ± <1	Aprox. 50 m al norte de la Explanada de Respaldo del TMP (dentro AI Ecosistemas Marinos)
		TSC-5	Prom. ± D.E.: 0,1 ± <1	Aprox. 153 m al sur del atracadero del TMP (dentro AI Ecosistemas Marinos)
Línea de Base Ecosistemas Marinos (Capítulo 3.13 del EIA). Caracterización intermareal fondos duros.	Verano 2020 (15-16 enero)	C-8	Registrada fuera del cuadrante	Interior de la Bahía. Ninguna obra proyectada del Proyecto
		C-11	49% (Inter. inferior)	
			31% (Inter. medio)	
			37% (Inter. superior)	
Complementaria a Línea Base Medio Marino. Anexo 3.8 ADENDA Complementaria	Otoño 2023 (17 y 31 de mayo 2023)	TS-2	Cobertura extremadamente baja en el sector de emplazamiento de la infraestructura portuaria del Proyecto (<0,01 % del	Posicionada al interior del área proyectada para el Terminal Multipropósito del Proyecto.
		TS-7		Posicionada al interior del área proyectada para el Sector de Dragado

			área prospectada)	del Proyecto.
		TS-12		Ninguna obra considerada del Proyecto.
Complementaria a Línea Base Medio Marino. Actualización pradera *Z. chilensis* campaña monitoreo invierno 2024 (Adenda extraordinaria)	Otoño-invierno 2024 (19-junio al 19-julio-2024)	T-9	<1% en cuadrante (foliolo aislado, no enraizado, presencia de la especie solo en 1 cuadrante de los 20 prospectados en la transecta). Cobertura por transecta de 0,05%.	sin obra, cercana a AI Ecosistemas Marinos
		T-12	<1% en cuadrante (foliolo aislado, no enraizado, presencia de la especie solo en 2 cuadrante de los 20 prospectados en la transecta). Cobertura por transecta 0,1%	sin obra, dentro AI Ecosistemas Marinos
		T-14	<1% en cuadrante (foliolo aislado, no enraizado, presencia de la especie solo en 1 cuadrante de los 20 prospectados en la transecta). Cobertura por transecta de 0,05%.	sin obra, cercana a AI Ecosistemas Marinos
		T-20	<1% en cuadrante (foliolo aislado, no enraizado, presencia de la especie solo en 1 cuadrante de los 20 prospectados en la transecta). Cobertura por transecta de 0,05%.	posicionada al interior del área proyectada para el TMP
		T-24	rango de cobertura 60 - 100%. Promedio 77,5%	a aprox. 530 m del atracadero del TMP.
		T-25	rango de cobertura 45 - 100%. Promedio 84%	a aprox. 730 m del atracadero del TMP.
		T-26	rango de cobertura 25 - 100%. Promedio 77,6%	La hedionda, sin obra proyectada
		T-27	rango de cobertura 33 - 100%. Promedio 88,1%	La hedionda, sin obra proyectada
		T-29	cobertura promedio 100%	La hedionda, sin obra proyectada
		T-30	rango de cobertura 10 - 100%. Promedio 88,72%	La hedionda, sin obra proyectada
		T-32	rango de cobertura 35 - 100%. Promedio 90,6%	La hedionda, sin obra proyectada

		T-33	rango de cobertura 20 - 100%. Promedio 79,16%	La hedionda, sin obra proyectada
		T-34	rango de cobertura 25 - 100%. Promedio 76,6%	La hedionda, sin obra proyectada
		T-38	rango de cobertura 10 - 100%. Promedio 88,3%	La hedionda, sin obra proyectada
		T-39	rango de cobertura 15 - 100%. Promedio 85%	NE Bahía, sin obra del proyectada
		T-40	rango de cobertura 1 - 100%. Promedio 59,26%	NE Bahía, sin obra del proyectada
		T-41	rango de cobertura 1 - 100%. Promedio 32,7%	NE Bahía, sin obra del proyectada
		T-42	rango de cobertura 1 - 87%. Promedio 38,44%	NE Bahía, sin obra del proyectada
		T-45	rango de cobertura 10 - 100%. Promedio 69,86%	NE Bahía, sin obra del proyectada

Nota: Se indican solo las transectas donde se presenció la especie.
Fuente: Anexo 3.13.9 EIA (SEARCH Ltda., 2020); Capítulo 3.13 EIA, Proyecto CopiaPort-E; Anexo 3.8 Adenda Complementaria (ECOTECNOS 2023) y campaña monitoreo invierno 2024 (ECOTECNOS, 2024).

Figura. Transectas de monitoreo donde se ha registrado la presencia de Zostera chilensis en Bahía Chasco, periodo años 2019 al 2024, durante monitoreos de Línea de Base del EIA, y estudios complementarios en Adendas del Proyecto CopiaPort-E.



Línea roja continua representa obras marítimas del Proyecto. Línea continua verde representa hábitat de Zostera chilensis. Transectas en color blanco, verde y amarillo, aquellas donde se ha registrado la presencia de la especie (ver detalles en cuadro anterior) Transectas: T09, T12, T14 y T20 (presencia de foliolo aislado de Z. chilensis)
Fuente: INERCO, 2025.

Dentro del área de influencia del Proyecto Copiaport-E, denotando las siguientes áreas donde pudiera producirse pérdida de pasto marino, tales como: - Áreas de emplazamiento de las obras marítimas del proyecto, - Áreas donde se proyecta la generación de pequeñas plumas de resuspensión de sedimento por la actividad de hincamiento de pilotes del Terminal de Graneles limpios y Terminal Multiprópósito (ver detalles en respuesta 5.1 de la presente Adenda), - Área proyectada para el Dragado del proyecto, cuyo efecto queda restringido sólo a esta área, dado el uso en todo momento de la cortina antiturbidez (ver detalles en respuesta 5.1 de la presente Adenda); y, considerando, la exigua y excepcional presencia del pasto marino en el sector del área proyectada para el Dragado del proyecto y explanada de respaldo del Terminal multipropósito; los resultados de la abundancia, en términos de cobertura de Z. chilensis, resultantes de las campañas de monitoreo realizadas a la fecha (desde el año 2019 al año 2024), evidencian que, en las áreas mencionadas en el área de influencia del Proyecto, la presencia de aislados y finos foliolos de pasto marino, apareciendo apenas enraizados, llegaron a conformar coberturas desde <0,01 % a 0.05 % (ver detalles en cuadro anterior).

Teniendo en cuenta la pérdida de pasto marino en el área de influencia del Proyecto CopiaportE, la presencia de la especie se manifiesta como foliolos aislados que constituyen aproximadamente el 0,1% de cobertura promedio en las transectas prospectadas. Además, en base a los resultados de la Carta Batilitológica se conoce que la cantidad total de sustrato arenoso, considerando las obras marítimas del Dragado y Terminal Multipropósito (considerando solo las obras donde a la fecha se la registrado la presencia de pasto marino, aunque de manera extremadamente escasa y excepcional), representa una superficie aproximada de 5,6 hectáreas de sustrato arenoso. Finalmente, como un valor referencial, la cobertura de pasto marino de 0,1% registrada en el área de intervención directa del proyecto, resulta en una pérdida de pasto marino < 0,01 hectárea en relación con la cantidad de

sustrato arenoso, parte del cual potencialmente sería apto (dentro de los márgenes batimétricos) para el asentamiento de Z. chilensis.

Por otro lado, respecto de la pérdida de pasto marino por el desarrollo de actividades de resuspensión de sedimento, las acciones de dragado y vertimiento provocarían una mayor pluma de dispersión de sedimentos considerando los escenarios "sin cortina antiturbidez" (ver resultados en Anexo 4.3B del EIA), en comparación al escenario con uso de cortina antiturbidez. No obstante, de acuerdo con la descripción del proyecto, se reitera que, en toda el área a dragar, así como en el área donde se efectuará el vertido, se dispondrá de la instalación de cortinas antiturbidez, las cuales tendrán como objetivo evitar que el material sedimentable levantado por las actividades de dragado (durante la excavación y vertido) escape, o se desplace fuera del área de trabajo considerado por el Proyecto. El uso de la cortina permite dar contención de la pluma generada de sólidos suspendidos, (ver detalles en Anexo 4.3 B del EIA), no permitiéndoles escapar hacia otros sectores como lo es el área de distribución del pasto marino en el sector de Playa La Hedionda y sector NorEste de la Bahía. En el Anexo 4.3B del EIA, se presentó un modelamiento de la resuspensión de los Sedimentos producto de la actividad de Dragado. En este estudio se demuestra que con el uso de la cortina antiturbidez, la concentración de Sólidos Suspendidos se acota exclusivamente al área de la cortina, en este caso, equivalente al área del dragado y un buffer de aprox. 30 metros desde el área del dragado, buffer contemplado para la instalación de la cortina antiturbidez.

Es relevante considerar que, de acuerdo con la programación de la jornada de trabajo durante las actividades de Dragado y vertimiento, existirán 12 horas o más al día donde no se removerán sedimentos, y esto permitirá la decantación de éstos en el fondo marino. La modelación realizada (Anexo 4.3B EIA) consideró un escenario con una jornada laboral sin detención en las 12 horas de trabajo que se han establecido (dado que se trabajará en 2 turnos, con luz de día). En la ejecución misma, existirán 12 horas o más al día, donde no se removerá sedimentos del lecho, por lo que las plumas que se generen tendrán tiempo de sobra para volver a depositarse en el fondo, lo que disminuirá las concentraciones en la columna de agua. (Para más detalle, ver Anexo 4.3 B - Modelo de Suspensión de Sedimentos – Dragado, Vertimiento e Hinca, del presente EIA).

De acuerdo con lo indicado en el Anexo 4.3B (Modelo de Suspensión de Sedimentos - Dragado, Vertimiento e Hincado Pilotes del EIA), desde la mirada del campo cercano y lejano, la suspensión de sólidos suspendidos totales, por efecto de los trabajos de excavación de profundización del sitio de atraque del Terminal Multipropósito y el vertido de sedimentos, quedan confinados al interior de la cortina antiturbidez. Respecto a las actividades de hincamiento de pilotes para ambos terminales (granelero y multipropósito), éstas conllevaran, en su mayoría, bajas concentraciones de sedimentos en suspensión, sin modificar significativamente áreas colindantes (ver detalles en respuesta 5.1 de la presente Adenda). Por su parte, se destaca que las plumas de sedimentos que potencialmente se generarán en la fase de construcción del proyecto, por la actividad de hincamiento de pilotes del Terminal Multipropósito, resultará en la dispersión de pequeñas plumas, en concentraciones que rozaron el límite visible, mientras que alrededor del punto de hincado, las concentraciones resultantes permitieron una clasificación del agua de "Buena a moderada", por lo que se descarta afección negativa en el pasto marino por esta actividad.

El Impacto IEM-07 "Pérdida de una proporción de pasto marino, producto de actividades asociadas a obras marítimas", fue calificado como impacto Medio No Significativo (ver actualización de calificación del Impacto IEM-07-CO, en observación N°6.3 de la presenta Adenda).

Respecto de otros análisis considerados, en otoño 2023, se efectuó una campaña de línea de base para conocer la condición de los recursos hidrobiológicos de importancia económica, en particular con respecto a la abundancia de los recursos loco (Concholepas concholepas) y lapa negra (Fissurella

latimarginata), en los alrededores de Caleta Chascos, Punta Cachos y sectores cercanos a Caleta Pajonales e Isla Cima Cuadrada (disponible en Anexo 3.5 de Adenda complementaria). Ambas especies poseen importancia comercial, y fueron seleccionadas para el estudio debido a que conformaron banco natural en ambos sectores (sector Pajonales y Bahía Chasco) durante las campañas de elaboración de la línea de base (con excepción del recurso lapa, que no constituyó banco natural en el sector de Isla Cima Cuadrada en campaña de verano 2020).

Ambas especies tuvieron, en otoño del año 2023, una reducida presencia en el área de estudio, concentrándose en los alrededores del Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB) de Caleta Pajonales. Los ejemplares de ambas especies se observaron en tallas sugerentes de haber cursado la primera madurez sexual. Ambos recursos fueron observados concurriendo prácticamente en los mismos sitios y, en algunas ocasiones, siendo acompañados por la lapa rosada, Fissurella cumingi.

En específico, respecto a la lapa negra (Fissurella latimarginata), se reportó su ausencia en Bahía Chasco durante otoño del 2023, y solo fue registrada en un sector (transecta TS-15) de Pajonales, en una densidad promedio de, aproximadamente, 2 individuos por m2 (ver Anexo 3.5 Adenda Complementaria). Es preciso indicar que en el área en que se emplaza esta transecta (sureste de Isla Cima Cuadrada) no se contempla ninguna obra del proyecto, y tampoco se superpone la "pluma salina" modelada de la operación de la planta desalinizadora (Anexo 4.4. del EIA).

Por su parte, en el caso del recurso loco (Concholepas concholepas), del que tampoco se reportó presencia en Bahía Chasco durante otoño del año 2023, cabe señalar que sí se identificó en el sector Pajonales (TS-15, TS-16 y TS-17), de éstas, solo la transecta TS-16 se superpone con el área proyectada para el emplazamiento de la tubería de captación de agua para los módulos de desalinización del proyecto; y, las otras transectas, se ubicaron en un sector a aprox. 334 metros del punto de captación de agua de mar de los módulos de desalinización, donde sólo se obtuvo un registro cualitativo de la especie. En estas transectas se estimó una baja abundancia, estimando, entre ellas, una densidad promedio de 4 individuos por m2 . De todos modos, la mayor parte de los individuos se ubicaron al sur del área de estudio (Anexo 3.5 de Adenda complementaria).

Por otra parte, durante la prospección realizada para la determinación de stock de huiros en Bahía Chasco (en 48 transectas), en invierno del presente año (2024) se constató la presencia de los recursos, loco (Concholepas concholepas) y lapa (Fissurella spp), aunque la presencia de estas especie fue bastante escasa en toda la zona; en el primer caso, observando entre 1 y 3 ejemplares por transecta en el 40 % de los sitios prospectados (i.e. estando ausente en los demás puntos de monitoreo, y solo excluyendo a TS-47, en donde se hallaron unas pocas agregaciones de mayor densidad) y, en el caso de la lapa, registrando apenas 2, 3 y 10 ejemplares en las transectas TS-1, TS-26 y TS-37, respectivamente. Lo anterior, presumiblemente como consecuencia de una fuerte actividad extractiva por parte de la pesquería artesanal (ECOTECNOS, 2024, Informe Técnico "Determinación de biomasa huiral y cobertura de pasto marinos, invierno 2024", presente Adenda).

Por último, los informes de seguimiento de la AMERB, de acuerdo con la información facilitada por el Sindicato de Trabajadores Independientes de Pescadores Artesanales, Buzos Mariscadores y Recolectores de Orilla de las Caletas de Pajonales y Maldonado, dan cuenta del alto rendimiento que tiene la extracción de locos y lapas en el sector. La abundancia de estos dos moluscos ha tendido al alza en los últimos años, y el valor del loco ha ido aumentando considerablemente en el último tiempo, siendo, hoy en día, el principal recurso, no vegetal, que cosecha y comercializa el AMERB Pajonales (ECOTECNOS, 2023. MEMO-COPIAP1/0823, pág. 5, adjunto en el Anexo 3.5 de la Adenda Complementaria).

En este sentido, es importante indicar que el Titular si ha desarrollado un análisis de la abundancia y biomasa de las algas y de otros recursos hidrobiológicos en el área.

Los datos de medio humano respecto de los cuales se analizaron los resultados de efectos al medio marino muestran, en términos generales, una extracción preferente del alga en la zona de la Bahía, particularmente por los actores que la abordan desde la costa, y otros recursos por parte de otros actores que se aproximan al área desde el mar. En el primer caso, los sectores más productivos identificados corresponden a los siguientes:

- Sector Chata Chica.
- Sector Cuatro Cachos.
- Sector Boya Amarilla.

Para acceder a estos sectores, los recolectores de Bahía Chasco pueden embarcar en los sitios Caleta Chasco y Los Concha, siendo el primero de ellos el más utilizado. Como se ha identificado desde el ingreso del EIA, este sector será afectado por las instalaciones del Proyecto, y no podrá seguir siendo ocupado. El segundo embarcadero se encuentra mucho más cerca del sitio que se proyectado como "de acogida", dentro de la misma Bahía, y será equipado como parte del Plan de Reasentamiento de modo de albergar todas las naves. En ese sentido, dado que siempre existirá un mecanismo de embarque y que el Proyecto proveerá la infraestructura de reemplazo (en el Plan de Reasentamiento), esta afectación cuenta con la medida correspondiente. Es importante destacar, en todo sentido, que el Plan de Reasentamiento no incorpora solo a los titulares del Plan de Manejo sino, como se indicó, al resto de su unidad productiva, la que pueda variar en el tiempo. Las decisiones de los actores al interior de la Bahía respecto de quiénes desarrollen actividades, no se verá afectada por la ejecución del Plan. Tampoco se verá afectado el uso contingente y eventual de otros actores que acuden a recolectar, de manera independiente, en la Bahía. Todos ellos también recolectan en la medida que haya disposición de algas en la orilla, debido a que es más fácil y barato que salir al mar a extraer, evitando así el pago de combustible. Si bien existen algunos varaderos asignados, representan una baja cantidad respecto del total de ellos, ya que en general existe abundante alga varada a lo largo de la costa, sobre todo en el sector en dirección hacia Caldera, el cual acumula tanto recurso que se puede llegar a descomponer, motivo por el cual se denomina sector "La Hedionda". Los efectos sobre los recursos en este sector fueron descartados por parte del componente Medio Marino. Así, respecto de las preferencias territoriales de extracción, no se prevén efectos sobre los grupos que trabajan en la Bahía desde la costa.

A mayor abundamiento, cabe indicar que se evaluaron las condiciones de acceso a otros sitios de interés, mencionados por otros grupos humanos analizados en el proceso. Así, en la Adenda anterior, particularmente en respuesta a la observación 6.5, se sistematizó esta información, como se da cuenta a continuación.

Cuadro Interacciones con grupos humanos identificados en las caletas mencionadas

Sector procedencia	Organización	Sector Terminal Multipropósito	Sector Terminal de Graneles	Sector Desaladora
Caleta Maldonado	Sindicato n°1 de Trabajadores Independientes de la Etnia Changa de buzo mariscadores artesanales y recolectores de orilla y otros de la Caleta Maldonado	Peces	Peces	Peces
Bahía Salada	Miembros de la Comunidad Bahía Salada	No se identifica	Peces	Peces

	S.T.I. Pescadores Buzos Mariscadores Asistentes de Buzo, Recolectores de Orilla y Comercializadores de Productos de Mar	No se identifica	Peces	Peces
	S.T.I. Buzos y Recolectores de Orilla SICAL	No se identifica	Peces	Peces
Pajonales	S.T.I. Pescadores Artesanales, Buzos Mariscadores, Recolectores de Orilla Pajonales y Maldonado	No se identifica	Algas Peces	Algas Peces AMERB
	S.T.I. N °2 de Pescadores Artesanales Buzos Mariscadores y Recolectores de Orilla, Provincia de Copiapó, Tercera Región, Caleta De Pajonales	No se identifica	Algas Peces	Algas Peces
	Comunidad Indígena Diaguita Copayapu	No se identifica	No se identifica	Algas Peces AMERB
	Organización Social, Deportiva y Cultural Changa de Caleta Pajonales	No se identifica	No se identifica	Algas Peces AMERB
Totoral Bajo	S.T.I. de Caleta Totoral, Pescadores Artesanales, Algueros, Buzos Mariscadores	Peces	Peces	Peces
	Comunidad Indígena Diaguita Chipasse Ta Nay Co	Peces	Peces	Peces

Fuente: Adenda Complementaria, respuesta a observación 6.5

Volviendo al análisis de la extracción del recurso alga, en el sector de obras del Proyecto, existen dos varaderos que no podrán seguir siendo utilizados. Ellos están asignados a personas específicas del Plan de Manejo, que desarrollan su actividad en el sector sin tener, por tanto, que avanzar hacia otros sitios. Estos varaderos no se mencionan como los más productivos, como se mencionó, y desde esa perspectiva si bien no podrán seguir siendo utilizados, sí se podrá seguir obteniendo el recurso. Nuevamente, cabe señalar que esta información representa a la unidad productiva.

En virtud de todo lo anterior, no se aprecia un efecto sobre el aprovechamiento económico o tradicional que los grupos humanos tengan de los recursos naturales a los que acceden en este sector, y a los que podrán seguir accediendo. Es importante considerar, en este sentido, que los efectos de acceso a los recursos hidrobiológicos han sido descartados a lo largo de la tramitación ambiental del Proyecto, y las medidas consideradas para estos efectos se categorizan al interior del Plan de Reasentamiento, que es representativo de todas las unidades productivas. Dado que no se identifica un efecto significativo, para los demás grupos que también ocupan el lugar no se han contemplado medidas ambientales.

Esta situación se mantiene en todas las fases del Proyecto. Respecto de la comercialización del recurso, en la respuesta a la observación 7.17 de la Adenda Complementaria se analizó el efecto de la cadena productiva. Dado que los efectos sobre los recursos que extraen los grupos humanos no son significativos, tal como se ha señalado previamente, no se identificó que la cadena productiva, que incluye la comercialización, pueda verse afectada.

En último término, respecto de la opinión que los observantes entregan sobre las medidas definidas por el Titular, cabe aclarar dos elementos.

- En primer lugar, y de acuerdo con lo establecido en el Párrafo 3° del Decreto N° 430 Fija el texto refundido, coordinado y sistematizado de la Ley N°18.892, de 1989 y sus modificaciones, Ley General de Pesca y Acuicultura, los planes de manejo se refieren a las pesquerías, actividad distinta al objeto del Proyecto Copiaport.
- En segundo término, que el Plan se refiere a la sostenibilidad del recurso y las medidas necesarias para ello, definiendo particularmente cuotas y modalidades de extracción, respecto de las cuales se han hecho las evaluaciones de impacto sobre recursos hidrobiológicos. En esta línea, dado que el Proyecto 1) no impide el desarrollo de la actividad los días en que ella se ha definido se realice y 2) no impide la recolección de alga varada en playa de mar en los lugares de uso preferente, es que se ha determinado la calificación del impacto.

Conforme lo anterior, es que se han establecido las medidas indicadas por los observantes, las que, independiente de las conversaciones previas que se sostuvieron, han sido objeto de evaluación en este proceso, considerando que es la calificación ambiental la plataforma adecuada para evaluar su pertinencia en función de los análisis de afectación desarrollados. Las medidas cubren a todos los grupos humanos identificados en línea de base en el sector, particularmente a las unidades productivas que, como se indicó, no solo identifican a los 27 titulares del Plan de Manejo. De este modo, de obtener una resolución de calificación ambiental favorable, estas medidas serán ejecutadas en los términos en los que la autoridad defina en su resolución.

389. Observante: Diego Castillo

Observación.

¿Cuál es el impacto biológico estimado en la zona de emplazamiento del proyecto durante los 50 años de operación?

¿Cuáles son los seres vivientes que estarán en amenaza por la construcción y operación del proyecto?

¿Cuáles son las medidas de mitigación del proyecto para contrarrestar la destrucción de los seres vivos de la zona?

¿Cuántos y cuáles seres vivientes estarían amenazados por un eventual derrame de petróleo u otros líquidos (combustibles, lubricantes, etc.) durante la operación del proyecto?

¿Están el pasto marino existente en bahía chascos en amenaza por la ejecución del proyecto? ¿Si es así, cuáles son las medidas de mitigación?

¿Están en amenaza las tortugas que se alimentan en bahía chascos por la construcción y operación del proyecto? ¿Si es así, cuáles son las medidas de mitigación?

Considerando que la zona del proyecto es una zona prístina en cuanto a los seres vivos y exosistema existente, ¿es posible desarrollar el proyecto en otro lugar de la región o del país en donde ya se haya construido infraestructura portuaria?

Evaluación técnica de la Observación:

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

Respecto a las siguientes observaciones: ¿Cuál es el impacto biológico estimado en la zona de emplazamiento del proyecto durante los 50 años de operación? ¿Cuáles son los seres vivientes que estarán en amenaza por la construcción y operación del proyecto?

Se señala que se han identificado y evaluado los impactos ambientales que podría ocasionar el proyecto en todas sus fases sobre el medio biótico (seres vivientes). Los impactos se resumen a continuación, acompañados de la significancia resultante de la evaluación (Significativo o No significativo).

Cuadro Resumen impactos identificados fase de construcción – Medio biótico

COMPONENTE AMBIENTAL	CÓDIGO	IMPACTOS	SECTOR		SIGNIFICANCIA
			PUERTO	OBRAS LINEALES	
Flora y vegetación	IFV-01	Pérdida de superficie de formaciones vegetales con presencia de flora en categoría de conservación.	X	X	Significativo
	IFV-02	Pérdida de individuos de flora en categoría de conservación (herbáceas) por emplazamiento de obras.		X	No Significativo
	IFV-03	Pérdida de individuos de flora en categoría de conservación (cactáceas) por emplazamiento de obras.	X	X	Significativo
	IFV-04	Pérdida de individuos de flora en categoría de conservación (arbustivas) por emplazamiento de obras.	X	X	Significativo
	IFV-05	Alteración de flora en categoría de conservación por emisiones de material particulado sedimentable.	X	X	No Significativo
Flora No Vascular	INV-01	Pérdida de ejemplares de especies en categoría de conservación	X	X	No Significativo
Fauna Terrestre	IFT-01	Pérdida de hábitat de fauna de especies en categoría de conservación en Sector Puerto.	X		Significativo
	IFT-02	Pérdida de hábitat de fauna de especies en categoría de conservación en Sector Obras Lineales.		X	No Significativo
	IFT-03	Afectación de aves por aumento de los niveles de presión sonora por actividades del Proyecto.	X		No Significativo
	IFT-04	Afectación de especies de micromamíferos de baja y media movilidad, Sector Puerto.	X		Significativo
	IFT-05	Afectación de especies de micromamíferos de baja y media movilidad, Sector Obras Lineales		X	No Significativo
	IFT-06	Afectación de especies de reptiles de baja movilidad, Sector Puerto	X		Significativo

	IFT-07	Afectación de especies de reptiles de baja movilidad, Sector Obras Lineales		X	No Significativo
	IFT-08	Afectación de especies de macromamíferos, Sector Puerto	X		No Significativo
	IFT-09	Afectación de especies de macromamíferos, Sector Obras Lineales		X	No Significativo
Ecosistemas Marinos	IEM-01	Alteración en nivel basal de ruido en hábitat de receptores sensibles de fauna mamífera marina e ictiofauna.	X		No Significativo
	IEM-02	Pérdida decomunidades planctónicas, producto de la operación de los Módulos de Desalinización (captación agua de mar).	X		No Significativo
	IEM-03	Alteración de comunidades bentónicas submareales producto de actividades asociadas a obras marítimas.	X		Significativo
	IEM-04	Alteración de comunidades bentónicas intermareales, producto de actividades asociadas a obras marítimas.	X		No Significativo
	IEM-05	Alteración del comportamiento de aves marinas, producto de las actividades asociadas a obras marítimas.	X		No Significativo
	IEM-06	Alteración del comportamiento de reptiles marinos (tortugas), producto de actividades asociadas a obras marítimas.	X		No Significativo
	IEM-07	Pérdida de una proporción de pasto marino, producto de actividades asociadas a obras marítimas.	X		No Significativo

Fuente: INERCO, 2025

Cuadro Resumen impactos identificados fase de operación – Medio biótico

COMPONENTES AMBIENTALES	CÓDIGO	IMPACTOS	SECTOR		SIGNIFICANCIA
			PUERTO	OBRAS LINEALES	
Flora y Vegetación	IFV-05	Alteración de flora en categoría de conservación por emisiones de material particulado sedimentable.	X	X	No Significativo
Ecosistemas	IEM-02	Pérdida de comunidades planctónicas, producto de la operación de los Módulos de Desalinización (captación agua de mar).	X		No Significativo
	IEM-05	Alteración del comportamiento de aves marinas, producto de las actividades asociadas a obras marítimas.	X		No Significativo

Marinos	IEM-06	Alteración del comportamiento de reptiles marinos (tortugas), producto de actividades asociadas a obras marítimas.	X		No Significativo
	IEM-08	Afección de comportamiento de mamíferos marinos, producto del paso de embarcaciones a través de las rutas de navegación.	X		No Significativo

Fuente: INERCO, 2024.

Cuadro Resumen impactos identificados fase de cierre – Medio biótico

COMPONENTES AMBIENTALES	CÓDIGO	IMPACTOS	SECTOR		SIGNIFICANCIA
			PUERTO	OBRAS LINEALES	
Flora y Vegetación	IFV-05	Alteración de flora en categoría de conservación por emisiones de material particulado sedimentable.	X	X	No Significativo
Ecosistemas Marinos	IEM-01	Alteración en nivel basal de ruido en hábitat de receptores sensibles de fauna mamífera marina e ictiofauna.	X		No Significativo
	IEM-03	Alteración de comunidades bentónicas submareales producto de actividades asociadas a obras marítimas.	X		No Significativo
	IEM-04	Alteración de comunidades bentónicas intermareales producto de actividades asociadas a obras marítimas	X		No Significativo
	IEM-05	Alteración del comportamiento de aves marinas, producto de las actividades asociadas a obras marítimas.	X		No Significativo
	IEM-06	Alteración del comportamiento de reptiles marinos (tortugas), producto de actividades asociadas a obras marítimas.	X		No Significativo
	IEM-07	Pérdida de una proporción de pasto marino, producto de actividades asociadas a obras marítimas.	X		No Significativo

Fuente: INERCO, 2025.

Para aquellos impactos calificados como Significativos, se propone un plan de medidas de mitigación, compensación y reparación. Estas medidas se mencionan en la siguiente sección de la presente respuesta.

Para mayor detalle de la evaluación ambiental, ver el Capítulo 4 del EIA "Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales" y las posteriores actualizaciones según requerimiento en Adenda y Adenda Complementaria.

Respecto a la observación: ¿Cuáles son las medidas de mitigación del proyecto para contrarrestar la destrucción de los seres vivos de la zona?

El Titular señala que las medidas de mitigación propuestas por el proyecto fueron presentadas en el Capítulo 6 del EIA "Plan de medidas de mitigación, compensación y/o reparación", asociadas a

aquellos impactos calificados como significativos, y actualizadas según requerimiento en Adenda y Adenda Complementaria.

En particular, respecto de las medidas de mitigación, reparación y compensación asociadas a impactos sobre el medio biótico (seres vivos) se resumen a continuación.

Cuadro Resumen medidas de mitigación, compensación y reparación – Medio biótico

COMPONENTE AMBIENTAL	MEDIDA	IMPACTO ASOCIADO
Flora y vegetación	MMC-01: Capacitación y Educación Ambiental a Trabajadores Respecto al Cuidado y Conservación de Especies de Flora y Vegetación	IFVC-01: Pérdida de superficie de formaciones vegetales con presencia de flora en categoría de conservación.
Flora y vegetación	MMC-02: Rescate y Relocalización de Especies Suculentas (Cactáceas) en Categoría de Conservación	IFV-03: Perdida de Individuos de Flora en Categoría de Conservación (Cactáceas) por Emplazamiento de Obras.
Flora y vegetación	MCC-01: Compensación con Exclusión y Preservación de Área en Hacienda Castilla	IFV-01: Pérdida de superficie de formaciones vegetales con presencia de flora en categoría de conservación.
Flora y vegetación	MCC-02: Colecta de Germoplasma, Viverización y Revegetación de Especies Arbustivas en Categoría de Conservación	MCC-02: Colecta de Germoplasma, Viverización y Revegetación de Especies Arbustivas en Categoría de Conservación
Fauna terrestre	MMC-03: Plan de Rescate y Relocalización en Obras Areales Sector Puerto	IFT-01 : Pérdida de Hábitat de Fauna de ECC, Sector Puerto. IFT-06: Afectación de especies de reptiles de baja movilidad, Sector Puerto
Fauna terrestre	MMC-04: Plan de Perturbación Controlada Sobre Fauna de Baja Movilidad	IFT-04: Afectación (pérdida) de especies de micromamíferos de baja y media movilidad, Sector Puerto. IFT-06: Afectación de especies de reptiles de baja movilidad, Sector Puerto.
Fauna terrestre	MMC-05: Capacitación y Educación Ambiental de Fauna Nativa, Incluyendo Restricción de Velocidad de Vehículos, Instalación de Señaléticas y Guías Informativas	IFT-01: Pérdida de Hábitat de Fauna de ECC, Sector Puerto.
Ecosistemas marinos	Programa de rescate y relocalización de bancos naturales medio marino	IEM-03: Alteración de las comunidades bentónicas Submareales Producto de Actividades Asociadas a Obras Marítimas, Fase de Construcción.

Fuente: INERCO, 2025.

Para mayor detalle de cada medida, consultar la sección 11.5 “Plan de Medidas de Mitigación, Reparación y Compensación” del Anexo 11.1 “Fichas resumen” del Adenda Excepcional.

Respecto a la observación: ¿Cuántos y cuáles seres vivientes estarían amenazados por un eventual derrame de petróleo u otros líquidos (combustibles, lubricantes, etc.) durante la operación del proyecto?

Se aclara que la ocurrencia de un derrame de petróleo u otros líquidos en cualquier fase del proyecto y su consecuente afectación a seres vivientes no es tolerable. Para evitar su ocurrencia el proponente ha determinado una serie de medidas específicas para prevenir cualquier tipo de derrame. Esto incluye protocolos estrictos de manejo y almacenamiento de materiales, así como inspecciones regulares y mantenimiento de equipos.
A pesar de todas las precauciones, el Titular comprende que es vital estar preparados para cualquier eventualidad. Por eso, se ha desarrollado un plan de contingencia y emergencias para responder de manera efectiva en caso de un derrame. Este plan incluye procedimientos para la contención, limpieza y reducción de los efectos que pudiera ocasionar en el ambiente. Además, el personal que estará a cargo del proyecto estará debidamente capacitado para asegurar una respuesta eficiente.

En la presente evaluación ambiental se ha presentado el Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias del proyecto, cuya versión actualizada se puede ver en el acápite 11.6 del Anexo 11.1 Fichas Resumen del Adenda Excepcional. En dicho plan se identifican los siguientes riesgos o contingencias asociados a derrame de sustancias.

- Derrame de sustancias peligrosas.
- Derrame de residuos peligrosos.
- Derrame de combustible, aceites y/o hidrocarburos al mar.
- Derrame de hormigón en el mar.
- Derrame de fertilizantes en tierra o mar.
- Derrame de harina y/o granos en tierra o mar.
- Derrame de aguas sucias de barcos en el mar.
- Derrame de aguas servidas en tierra.
- Afectación a la vida marina, por derrame al mar durante inyección de hipoclorito de sodio en cámara de captación.

Para cada riesgo o contingencia se han identificado las partes, obra u acción asociada, las acciones y medidas preventivas y de emergencia a implementar y la forma de control y seguimiento de las acciones descritas.

Respecto a ¿Están el pasto marino existente en bahía chascos en amenaza por la ejecución del proyecto? ¿Si es así, cuáles son las medidas de mitigación?

El Titular desea señalar que se proyectó una potencial pérdida de Zostera chilensis de 0,23 hectáreas (siendo menor a 1 ha). La evaluación de este impacto fue realizada considerando todos los antecedentes respecto a la distribución y abundancia de Z. chilensis.

Considerando lo anterior, al evaluar el impacto identificado como "IEM-07: Pérdida de una proporción de pasto marino, producto de actividades asociadas a obras marítimas", éste resultó calificado como "No significativo" por su baja extensión, entre otros factores. Dado lo anterior, no se proyectan medidas de mitigación.

No obstante, lo anterior, se suscribe el siguiente el compromiso ambiental voluntario "CAV10: Monitoreo del estado biológico de la especie de pasto marino", cuyos detalles se pueden revisar en el Anexo 12.1 "Descripción de los Compromisos Ambientales Voluntarios" del Adenda Excepcional.

En relación con: ¿Están en amenaza las tortugas que se alimentan en bahía chascos por la construcción y operación del proyecto? ¿Si es así, cuáles son las medidas de mitigación?

El Titular desea señalar que se identificó y evaluó el siguiente impacto asociado directamente con las tortugas "IEM-06: Alteración del comportamiento de reptiles marinos (tortugas), producto de actividades asociadas a obras marítimas", el que resultó calificado como "No significativo". Dado lo anterior, no se proyectan medidas de mitigación. No obstante, lo anterior, se suscribe el siguiente el compromiso ambiental voluntario CAV09/09.1/09.2: Compromisos relativos a seguimiento, difusión e investigación respecto a tortugas, cuyos detalles se pueden revisar en el Anexo 12.1 "Descripción de los Compromisos Ambientales Voluntarios" del Adenda Excepcional.

Considerando que la zona del proyecto es una zona prístina en cuanto a los seres vivos y ecosistema existente, ¿es posible desarrollar el proyecto en otro lugar de la región o del país en donde ya se haya construido infraestructura portuaria?

El Titular desea señalar que la elección de la ubicación para el proyecto se basa en varias ventajas específicas. Esta zona presenta condiciones oceanográficas favorables y una profundidad de fondo marino que permite el abrigo de buques y naves de gran calado. Además, la zonificación territorial del Plan Regulador Comunal vigente permite la implementación de infraestructura portuaria y ofrece condiciones óptimas de accesibilidad.

Durante la etapa de planificación del proyecto, se evaluaron varias alternativas de ubicación, para las cuales se llevó a cabo un análisis exhaustivo que consideró factores medioambientales, territoriales y socioeconómicos. El resultado de este análisis determinó que Punta Cachos es la mejor opción para el desarrollo del proyecto. Esta ubicación no solo cumple con los criterios técnicos de constructibilidad y accesibilidad, sino que también minimiza los impactos ambientales comparado con otras posibles ubicaciones. Además, la zona seleccionada se encuentra en consonancia con los lineamientos estratégicos del Gobierno de Chile en materia portuaria.

El proyecto también aportará significativos beneficios económicos y sociales a la región, incluyendo la creación de empleo local y el fomento del dinamismo económico. El Titular coordinará con las autoridades regionales, provinciales y municipales para asegurar que la mano de obra local sea priorizada, lo cual contribuirá a la reducción de vulnerabilidades económicas en la zona.

390. Observante: Constanza Espinosa

Observación:

Módulos de Desalinización

En el ANEXO 3.11 ACTUALIZACIÓN LÍNEA DE BASE RELACIONES ECOSISTÉMICAS 3.12.4.3. Identificación y Delimitación de Ecosistemas se especifica que en la línea base actualizada, estará la descripción de todas las partes y obras físicas que componen el Proyecto de la desalinizadora propiamente tal, junto a los KMZ de la actividad. No se encuentran la descripción ni los KMZ.

En relación con la descripción del proyecto de la desalinizadora, se deben determinar y justificar el área de influencia, la descripción general y detallada de la desalinizadora. Definir cuál es el radio de influencia de la pluma y el área de dispersión de la salmuera. ¿Existe esta delimitación y los KMZ del área, donde se puede ver

Se solicita dar a conocer la eficiencia del proceso de desalinización y el volumen de descarga de la salmuera.

Considerando la experiencia española, en el Mar Mediterráneo, donde por falta de información sobre los potenciales efectos de los vertidos de salmuera, se devastaron praderas completas de pastos marinos. ¿Lo que llevó a la creación de políticas de protección para las especies afectadas y se instauró una normativa para el vertimiento seguro de salmuera (lograr que esta se diluyera tanto que no lograse conseguir niveles altos de salinidad) Se han considerado estos estándares internacionales y normativas en este proyecto?

En cuanto a los efectos de la succión, cuáles fueron los modelos utilizados para determinar la potencial pérdida de peces adultos equivalentes, producida, entre otras cosas, por la pérdida de biomasa planctónica que se introduce al proceso, junto al agua de mar. En base a qué conclusiones se ubicó el área de captación. Se solicita entregar la Descripción de los modelos de predicción de impacto

Cuales son estrategias de monitoreo acorde a la realidad local (nombrar estudios y otras líneas base realizadas) que fueron utilizadas con un fin más predictivo/proactivo frente a los potenciales impacto que originara la desalinizadora.

En Capítulo 9: PLAN DE PREVENCIÓN DE CONTINGENCIAS Y EMERGENCIAS RIESGO O CONTINGENCIA, define las siguientes acciones o medidas a implementar en caso de "Rotura de tubería con hipoclorito sódico al interior del inmisario"

a. Cierre de la válvula de inyección de hipoclorito sódico, en el área de la sentina.
b. Mantención de la operación del sistema de bombas de la sentina por un período de al menos 6 horas para captar la totalidad del agua de mar que se encuentra al interior del emisario para minimizar la caída de hipoclorito sódico al mar.
c. Detención de la Planta Desalinizadora.
d. Investigación interna para determinar causas e implementar acciones correctivas y preventivas.
e. Retiro de la cañería y reemplazo de la misma con las mejoras que se detecten de la investigación anterior.
f. Monitoreo de la calidad del agua de mar en el sector de las torres de captación, en un plazo máximo de una semana una vez ocurrido el accidente y 2 muestreos posteriores a los 15 y 30 días posteriores objeto de verificar que no existen alteraciones en la calidad de agua de mar.
g. Se dará por superada la contingencia/emergencia en la medida que no existan variaciones superiores al 5% a la calidad de agua de la línea de base.

Al respecto se solicita definir e informar:
● ¿Cuáles son las herramientas que se utilizarán para monitorear el efecto de la pluma salina en el mar?
● ¿Cuáles son los parámetros de salinidad máximos y qué acciones se tomarán en caso de que la descarga los supere?
● ¿Cuál es el plan de prevención y contingencia de emergencias? Se solicita dar a conocer el plan detallado con protocolos, responsables, pasos y acciones a seguir.
● ¿Cuáles son las acciones destinadas a mitigar el impacto de la salmuera derramada en la zona?
● Se solicita la descripción del plan de seguimiento y medidas de compensación.

El proyecto define: "*Implementación de Difusor en Módulos de Desalinización de Agua de Mar:* El Proyecto, dentro de sus criterios de diseño, considera la implementación de un difusor para la tubería de descarga de agua de mar, de manera de controlar la descarga de efluente marino" ¿Cuál es el tipo de difusor que se utilizará, bajo qué criterios se seleccionó?

Evaluación técnica de la Observación.

Se considera la observación pertinente toda vez que hace referencia a la predicción y evaluación de impacto ambiental, línea de base y probables efectos ambientales generados por la naturaleza de sus obras y partes.

En relación con lo observado véase respuesta 220 del presente documento que corresponde al Observante N°320, correspondiente al Anexo 13.5 de la Adenda Excepcional, que contiene las respuestas actualizadas al *documento "DESALINIZADORA_OBSERVACIONES___COPIAPORT_E.DOCX"* (Observaciones Ciudadanas).