

CALIFICA AMBIENTALMENTE PROYECTO QUE
INDICA

RESOLUCIÓN EXENTA N° 000082

IQUIQUE, 18 DIC. 2015

VISTOS:

- 1°. El Estudio de Impacto Ambiental (EIA), su Adenda de fecha 12 de marzo de 2015 y sus Adendas Complementarias de fecha 27 de julio de 2015 y 27 de octubre de 2015, del proyecto “Espejo de Tarapacá”, presentado por Espejo de Tarapacá SpA con fecha 18 de agosto de 2014.
- 2°. Los pronunciamientos y observaciones de los órganos de la administración del Estado que, sobre la base de sus facultades legales y atribuciones, participaron en la evaluación del EIA, y que se detallan en el Capítulo II, punto 2.3, del Informe Consolidado de Evaluación (ICE) del EIA del proyecto “Espejo de Tarapacá”.
- 5°. El Acta de Evaluación N° 11 de 25 de noviembre de 2015, del Comité Técnico de la Región de Tarapacá.
- 6°. El ICE del EIA del proyecto “Espejo de Tarapacá” de fecha 25 de noviembre de 2015.
- 7°. El Acta N° 07 de fecha 03 de diciembre de 2015, de la sesión de la Comisión de Evaluación de la Región de Tarapacá.
- 9°. Los demás antecedentes que constan en el expediente de evaluación de impacto ambiental del EIA del proyecto “Espejo de Tarapacá”.
10. Lo dispuesto en la Ley N° 19.300, Sobre Bases Generales del Medio Ambiente; el D.S. N° 40, de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (Reglamento del SEIA); la Ley N° 19.880, que Establece Bases de los Procedimientos Administrativos que Rigen los Actos de los Órganos de la Administración del Estado; la Ley N° 18.575, Ley Orgánica Constitucional de Bases Generales de la Administración del Estado; la Resolución N° 1.600, de 2008, de la Contraloría General de la República.

CONSIDERANDO:

- 1°. Que, Espejo de Tarapacá SpA (en adelante, el Titular), ha sometido al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) el EIA del proyecto “Espejo de Tarapacá” (en adelante, el Proyecto). Los antecedentes del Titular son los siguientes:

Nombre o razón social	Espejo de Tarapacá SpA
Rut	15.382.153-4
Domicilio	Presidente Errázuriz 3943, Las Condes, Santiago
Teléfono	56-2-22286994
Nombre representante legal	Juan Andrés Camus
Rut representante legal	15.382.153-4
Domicilio representante legal	Presidente Errázuriz 3943, Las Condes, Santiago
Teléfono representante legal	56-2-26538400
Correo electrónico Titular o representante legal	jacamus@valhallaenergy.cl

- 2°. Que, conforme se indica en el ICE de fecha 25 de noviembre de 2015, el Director Regional de la Región de Tarapacá ha recomendado aprobar el Proyecto, por cuanto: El Proyecto acredita el cumplimiento de la normativa ambiental vigente, el Proyecto presenta las medidas de



cumplimiento de la normativa ambiental vigente, el Proyecto presenta las medidas de mitigación, reparación y/o compensación adecuadas a los efectos, características o circunstancias indicados en los literales b) y f) del artículo 11 de la Ley N° 19.300 y detallados en los artículos 6 y 10 del Reglamento del SEIA. Además, debe dar cumplimiento a las condiciones o exigencias para ejecutar el proyecto o actividad indicadas en el Capítulo XI del Informe Consolidado de Evaluación, el Proyecto requiere de los Permisos Ambientales Sectoriales (PAS) N°115, 119, 132, 138, 140, 142, 146, 155, 156, 157, 160, señalados en el Párrafo 2° del Título VII del D.S. N° 40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, para los cuales presentó los antecedentes para su otorgamiento.

3. Que, en sesión de fecha 03 de diciembre de 2015, la Comisión de Evaluación de la Región de Tarapacá acordó calificar favorablemente el proyecto "Espejo de Tarapacá", aprobando íntegramente el contenido del ICE de fecha 25 de noviembre de 2015, el que forma parte integrante de la presente Resolución. Por lo tanto, conforme a lo indicado en el artículo 60 inciso segundo del Reglamento del SEIA, se excluyen de la presente Resolución las consideraciones técnicas en que se fundamenta.
4. Que, según lo señalado en el EIA y sus anexos, en su Adenda, y en sus Adendas Complementarias, los cuales forman parte integrante de la presente Resolución, la descripción del Proyecto es la que a continuación se indica:

4.1. ANTECEDENTES GENERALES			
Objetivo general	<p>El proyecto consiste en una central hidráulica reversible de bombeo/generación.</p> <p>El principio general de operación de la Central considera bombear agua de mar durante el día, utilizando para ello la energía proveniente de centrales solares ubicadas en la vecindad de la red troncal del Sistema Interconectado del Norte Grande (SING), para luego, durante la noche, generar hidroelectricidad.</p> <p>Para lograr lo anterior se contempla la instalación de equipos de bombeo reversibles, alojados en una caverna de máquinas, los que operando con energía solar, elevarán el agua de mar hasta una depresión natural ubicada en la meseta superior adedaña, y durante la noche, operando en modo de turbinas, utilizarán el agua acumulada en la meseta superior para generar energía devolviéndola posteriormente al mar.</p> <p>Tanto el sistema de captación de agua de mar como las conducciones serán subterráneas y bidireccionales, es decir, la dirección del flujo de agua dependerá si ésta es bombeada o turbinada, no requiriéndose obras distintas para cada modo de operación.</p> <p>Se contempla una potencia instalada de bombeo de 300 MW y una potencia instalada de generación de hasta 300 MW distribuida en tres turbinas hidráulicas reversibles (bomba/turbina) de 100 MW cada una. La energía producida, se inyectará al Sistema Interconectado del Norte Grande (SING) en la Subestación Lagunas mediante una línea de transmisión eléctrica de alta tensión (LTE) de 220kV- doble circuito - y de alrededor de 65 km de longitud.</p>		
Tipología principal, así como las aplicables a sus partes, obras o acciones	<p>Tipología principal: c.) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW</p> <p>Tipologías secundarias: b.1) Líneas de transmisión eléctrica de alto voltaje, b.2) Subestaciones, p.) Ejecución de obras, programas o actividades en parques nacionales, reservas nacionales, monumentos naturales, reservas de zonas vírgenes, santuarios de la naturaleza, parques marinos, reservas marinas o en cualesquiera otra área colocada bajo protección oficial, en los casos en que la legislación respectiva lo permita, a.) Acueductos, embalses o tranques y sifones.</p>		
Vida útil	Indefinida		
Monto de inversión	US\$385.000.000		
Gestión, acto o faena mínima que da cuenta del inicio de la ejecución	El inicio de la fase construcción será la Instalación de Faena del Sector Costa cercana a Río Seco, acción que será el hito de inicio de obras o faena mínima; esto será una vez que se obtenga la Resolución de Calificación Ambiental favorable y los permisos sectoriales necesarios para la construcción de las obras.		
Proyecto se desarrolla por etapas	Si	No	
		[X]	
Proyecto modifica un proyecto o actividad	Si	No	
		[X]	

[Handwritten signature]

Proyecto modifica otra(s) RCA	Si	No	
		[X]	

4.2. UBICACIÓN DEL PROYECTO				
División político-administrativa	Región de Tarapacá, Provincias de Iquique y Tamarugal, comunas de Iquique y Pozo Almonte, respectivamente			
Descripción de la localización	<p>El proyecto se localizará en las comunas de Iquique y Pozo Almonte, Provincia de Iquique y Tamarugal respectivamente, Región de Tarapacá, aproximadamente a 100 km al sur de la ciudad de Iquique. Las localidades más cercanas son la Caleta San Marcos y la Caleta Río Seco.</p> <p>En la tabla del punto 4.1. del ICE se presentan las coordenadas aproximadas de todos los sectores considerados por el Proyecto (en el Anexo 1.3 del EIA se presenta la tabla de coordenadas de las obras del proyecto en su totalidad).</p>			
Superficie	540 hás			
Coordenadas UTM en Datum WGS84 U19	Sector	Obras	Norte	Este
	Submarino	Toma y descarga Submarina	7.665.687	383.105
		Area de Operaciones	7.665.715	384.055
	Costa	Planta Desalinizadora	7.665.705	383.692
		Portales Costa	7.665.716	384.166
		Campamento	7.672.006	380.105
		Instalación de Faena para la fase de	7.665.973	383.753
		Acopio 4 (Sector Caleta San Marcos)	7.666.040	383.974
		Polvorin Costa	7.666.619	383.850
		Instalación de Faena Río	7.678.456	380.183
		Acopio 5 (Sector Río	7.678.520	380.218
	Subterráneo	Caverna de	7.665.894	384.988
	Meseta	Toma y Descarga Reservorio (Canal de	7.666.154	386.227
		Reservorio	7.666.302	386.806
			7.667.093	388.122
		Instalación de Faena Reservorio	7.666.648	386.104
		Polvorin 1	7.666.002	385.666
		Polvorin 2	7.665.973	383.741
		Acopio 1	7.667.308	386.862
		Acopio 2	7.665.205	386.782
		Acopio 3	7.665.616	386.182
			7.698.423	427.780
			7.698.514	424.782
			7.698.741	421.791
			7.698.969	418.800
			7.699.196	415.808
			7.699.321	412.811
			7.698.861	409.949
			7.697.879	407.114

[Handwritten signature]

			7.696.898	404.279	
			7.694.897	402.464	
	Pampa	LAT	7.692.062	401.482	
			7.689.227	400.501	
			7.686.676	399.234	
			7.685.686	396.402	
			7.684.390	393.829	
			7.681.765	392.377	
			7.679.140	390.924	
			7.676.587	389.359	
			7.674.113	387.715	
			7.671.188	387.075	
			7.668.363	386.067	
			7.665.688	385.102	
Caminos de acceso	<p>El acceso al área del proyecto se realizará por el norte de las instalaciones (Figura 1-10 del EIA). El camino de acceso conectará con la ruta A-1, asfaltada, con los distintos sectores del proyecto. A la altura de la Caleta Río Seco, empalmará con un tramo nuevo de camino que llevará a la instalación de faenas y botadero del sector y subirá el farellón costero, por una huella no enrolada hasta unirse con la ruta A-752. El camino proyectado tiene aproximadamente 15,5 km, de los cuales alrededor de 5 km serán de camino nuevo y el resto será un mejoramiento de una huella existente. Será de doble calzada, con carpeta de material granular y con un ancho aproximado de 8 m (pistas de 3 m y bermas de 1 m). En el sector del reservorio, sobre la ruta A-752 se construirá otra sección nueva de 5 km en reemplazo de la porción de esta ruta que quedará cubierta por el reservorio, con las mismas características: doble calzada, con carpeta de material granular y con un ancho aproximado de 8 m (pistas de 3 m y bermas de 1 m).</p> <p>Siguiendo al Sur de Río Seco, por la ruta A-1 se accederá al sector del campamento, ubicado aproximadamente a 7,5 km al Norte de la caleta San Marcos. Por último, se accederá al sector costero de obras cercanas a la caleta San Marcos por la misma ruta A-1. El terreno en que se desarrollará el proyecto pertenece al Ministerio de Bienes Nacionales y se encuentra en tramitación la solicitud para el uso de éste.</p> <p>Mientras este camino de acceso no esté transitable, se utilizará como ruta alternativa la ruta A-1 hasta su cruce con la ruta A-750, aproximadamente a 50 km al Sur de Iquique, continuando por la ruta A-750 hasta su cruce con la ruta A-752 a través de la cual se llegará a las obras del proyecto. Lo mismo se hará cuando por motivos de fuerza mayor o razones de seguridad no se pueda transitar por el camino de acceso planteado.</p>				
Referencia al expediente de evaluación de los mapas, georreferenciación e información complementaria sobre la localización de sus partes, obras y acciones	EIA 1.3.1., EIA 1.3.5., Ad 1 preg 1.1.				

4.3. PARTES, OBRAS Y ACCIONES QUE COMPONEN EL PROYECTO	
4.3.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN	
Toma y Descarga Submarina	La obra de toma y descarga submarina se encuentra situada aproximadamente en la cota -15,5 m.s.n.m. La bocatoma que aflorará al fondo submarino desde el túnel inferior, se ubica a 343 m de la costa, fuera de la ZPL y presenta un diámetro de 5 m. aproximadamente. La jaula en torno a la boca del túnel submarino tendrá un diámetro de 16 m. Desde esta obra se toma el agua para ser subida al reservorio cuando la Central opera en modo bombeo y desde esta obra se descarga el agua al mar en modo generación.
Túneles y Caverna de Máquinas	Túnel inferior. 1. Túnel inferior. Una vez que se capta agua desde el mar, desde la obra de toma, el agua pasa al túnel inferior el cual se desarrolla entre el mar y la caverna de máquinas. El túnel inferior tiene una longitud

	<p>de 1830 m, aproximadamente, y está constituido por 7 secciones. El método constructivo considera la evaluación de la roca que efectivamente se encuentre en cada sección de túnel, de manera de aplicar la solución estructural correspondiente para los usos que tendrá, conforme a lo indicado en los Criterios de Diseño del Proyecto, Anexo 1-9 Criterios de diseño Obras subterráneas de la Adenda 1</p> <p>2. Pique de Compuertas del Túnel Inferior. Tiene como función permitir el cierre de las compuertas tipo Stoplog que se abren y cierran para controlar el paso del agua por dicho túnel.</p> <p>3. Ventana de acceso a Pique de Compuertas del Túnel Inferior. Para la ejecución de la construcción, se contempla el desarrollo de una ventana de acceso, desde la superficie hasta llegar al Túnel Inferior al oriente del Pique de Compuertas.</p> <p>4. Chimenea de Equilibrio Inferior. Será de tipo hidroneumática, con un volumen de diseño de 300 m³ útiles, y tiene por objeto absorber los fenómenos transcientes de la operación de las centrales (tomas y rechazos de carga).</p> <p>Caverna de máquinas</p> <p>1. Caverna de Máquinas. Tiene como función contener en su interior los equipos de generación (o bombos) correspondientes a las turbinas y generadores; las válvulas de cierre de la Aducción y todos los equipos auxiliares.</p> <p>2. Trifurcaciones. Tiene como función dividir en tres el agua que viene desde el Túnel Inferior, para luego continuar hacia la Caverna de Máquinas en tres ramales. Aguas arriba de la caverna de máquinas también existe una trifurcación que vuelve a juntar el caudal para pasar a un túnel único blindado que lleva el agua hacia el Túnel Superior.</p> <p>3. Caverna de Transformadores. Se contemplan tres (3) transformadores principales, ubicados dentro de una caverna separada de la caverna principal.</p> <p>4. Subestación Eléctrica. Se ha previsto una SSEE compacta tipo GIS subterránea ubicada en la Caverna de Transformadores</p> <p>5. Túnel de Acceso a la Caverna de Máquinas. Constituye el medio de ingreso a la Caverna de Máquinas y a las demás obras subterráneas donde estará instalado el equipamiento de la central.</p> <p>6. Línea de Alta Tensión (tramo subterráneo). Desde la Caverna de Transformadores sale al exterior por el túnel de acceso, el primer kilómetro de la LAT considerada por el Proyecto.</p> <p>Pique en presión</p> <p>1. Pique en Presión. Corresponde a una obra vertical subterránea por donde circulará agua bajo presión. Tendrá alrededor de 502 m de longitud y entorno a los 4,9 m de diámetro que conecta el Túnel Inferior con el Túnel Superior.</p> <p>Túnel superior</p> <p>1. Túnel Blindado. Se encuentra inmediatamente después de las trifurcaciones que salen de la caverna de Máquinas hacia el Pique en Presión, tiene una longitud aproximada de 180 m, con 13% de inclinación.</p> <p>2. Chimenea de Equilibrio Superior. Tiene por objeto absorber los fenómenos transcientes de la operación de las centrales (tomas y rechazos de carga), tiene un tramo vertical de alrededor de 103 m que parte en el túnel superior y luego continúa por aproximadamente 535 m hasta su afloramiento a la superficie y un diámetro de 4,9 m.</p> <p>3. Túnel Superior. Corresponde al túnel que conecta el Reservorio con el Pique en Presión con una inclinación aproximada de 13% y una longitud de alrededor de 886 m.</p>
Planta Desalinizadora	Constituye el sistema de abastecimiento de agua potable para el Proyecto. Entregará agua en forma creciente en función de los requerimientos de las obras de construcción y el campamento, llegando a un máximo de 5 l/s. Durante la fase de operación se estima que la producción promedio será de 2,75 l/s, durante esta fase la toma y descarga del agua de mar será realizada desde el Túnel Inferior y se hará a través de la obra de toma y descarga.
Áreas de acopio	En el Sector Costa hay considerados dos Acopios, uno correspondiente al material extraído para la construcción de la nueva sección de camino de acceso Norte en el sector de Río Seco, y otro en el sector del Edificio de Administración y Control. El primero considera una superficie de 2 ha y el segundo una superficie de 6 ha. Se contempla depositar el material en terrazas de 5 m de alto con escalones de 2 m.
Caminos de acceso	<p>El desarrollo del Proyecto requiere la implementación de diversos accesos a las obras contempladas, los que corresponde en su mayoría a tramos cortos que empalman con la ruta 1. Dichos accesos utilizarán las áreas de camino, bermas y contornos necesarios para cumplir con el diseño del proyecto. Los caminos contemplados corresponden a:</p> <p>1. Camino Acceso Norte (Tramo Sector Costa). Esta ruta conectará la ruta 1 con la ruta A-750, la cual iniciando desde la costa tiene una longitud aproximada de 15,3 Km en total, estará compuesto por 5 km de camino nuevo (proyectado) y el resto será un mejoramiento de un camino existente. Esta ruta será de doble calzada con carpeta de material granular y con un ancho de 8 m aproximadamente, considerando pistas de 3 m y bermas de 1 m.</p> <p>2. Empalme camino hacia el Campamento. Camino de acceso que conecta la Ruta 1 con el Campamento para la construcción.</p> <p>3. Empalme a sector Edificio de Administración y Control. Camino de acceso al Edificio de Administración y Control desde la Ruta 1.</p> <p>4. Camino de servicio al Área Acopios e Instalación de Faena del Área Río Seco y en el sector San Marcos. Camino que permite el acceso al Área de Acopios e Instalación de Faena del área Río Seco, desde el nuevo camino de Acceso Norte.</p> <p>5. Camino de servicio para el Área de Pique de Compuertas en San Marcos. Camino para el ingreso al sector Pique de Compuertas desde la ruta 1.</p>

	6. Camino de servicio a Acceso Polvorín. Camino de acceso a sector del Polvorín, desde el área de Instalación de Faena.
Líneas eléctricas	<p>Se considera la construcción de 4 líneas eléctricas en el Sector Costa. Estas líneas son:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Línea Media Tensión Suministro Campamento. El campamento será abastecido de electricidad a través de una conexión a la Línea de Eléctrica existente que corre paralela a la ruta 1. 2. Línea Media Tensión Suministro Instalación de Faena Principal y Área de Operaciones. Ubicada en el sector costero de obras cercano a la Caleta San Marcos. la línea tendrá una longitud en superficie de 1.5 km y energizará a la Planta Desalinizadora, el Área de Operaciones y a la Instalación de Faena. Esta línea continuará por el túnel de acceso hasta la caverna de máquinas. 3. Línea Media Tensión Camino Acceso Norte – Reservoirio. Se describe en detalle en el sector mcscta.
Reservoirio	<ol style="list-style-type: none"> 1. Área de Reservoirio. El reservoirio se ubica sobre la cota 584 m.s.n.m. aproximadamente, tendrá una superficie aproximada de 375 ha y aprovechará dos cuencas naturales del sector que se unirán mediante la construcción de un canal de conexión. Para su aislación del suelo, así como para evitar filtraciones, se impermeabilizará con una membrana bituminosa. Considera un volumen de almacenamiento permanente de 12 millones de m³, un volumen base de 15 millones de m³ y un volumen de operación normal de 25 millones de m³. 2. Cubierta de Membrana Impermeabilizante del Reservoirio. El reservoirio será cubierto con una membrana la cual posee certificación de inocuidad para almacenamiento de agua potable. En cuanto a la infiltración de la geomembrana, se comprende que debido a la naturaleza de su composición y capa de bitumen, estas poseen una alta impermeabilidad. Sus principales características son: <ul style="list-style-type: none"> • Espesor mínimo de la membrana 2,5 mm • Elasticidad mínima 30% • Resistencia al punzonamiento estático: mayor a 2,7 kN • Componente: Arena, Bitumen Elastómero (o modificado sintético), poliéster no-tejido, velo de vidrio, film anti raíces. • Dimensiones de los paños de las “alfombras”: min 4 m x 80 m 3. Pretiles exteriores y divisorios. <ul style="list-style-type: none"> • Pretiles exteriores o de borde: pretiles de tierra, cuya finalidad es proveer de un límite regular para la zona de inundación, servir de anclaje de la membrana para la impermeabilización del reservoirio y servir de camino de borde del reservoirio, tiene por objeto completar el confinamiento de los embalses oriente y poniente. • Pretil Divisorio Reservoirio o Central: tiene como finalidad la división del reservoirio en dos sub-reservoirios. • Caminos sobre pretiles perimetrales: el Proyecto considera un camino por sobre los pretiles del reservoirio para la circulación durante la etapa de operación. Tendrá acceso restringido para personal del Proyecto. El camino tendrá 6 m de ancho. 4. Canal de Conexión entre cuencas. Se contempla un canal horizontal excavado a la cota 602 m.s.n.m., de 7,5 m de ancho basal, 275 m de longitud aproximadamente, y taludes de corte 1:2 (H:V) para excavación y relleno 2:3 (H:V) el pretil. Incluye una estructura de compuertas tipo Stop log, que permitirá operar de forma normal, con solo 1 compuerta abierta en la época que se requiera trabajar con uno de los sub-reservoirios del sector poniente (norte o sur). 5. Canal de desagüe. Ubicado en la sección Norte del Reservoirio Poniente y su función es conectar 2 sectores que quedan aislados bajo la cota 601 m.s.n.m. para mantener el flujo de agua. Tendrá alrededor de 133 m de largo, 5 m de ancho y un máximo de 4 m de profundidad aproximadamente. También contará con impermeabilización.
Línea Eléctrica de Alta Tensión (LAT)	Línea Alta Tensión Suministro Proyecto. Esta línea surge desde el portal del túnel de acceso a la caverna de máquinas, donde se encontrará albergada la sub-estación eléctrica subterránea. Dado que la gran mayoría de los 65 km del trazado de esta línea, se ubican en el Sector Pampa, en este último se describe su detalle.
Campamento.	El proyecto contempla un campamento permanente durante la fase de construcción, donde permotarán los trabajadores. Este campamento estará ubicado a 7,5 km al norte de la Caleta San Marcos al lado oriente de la ruta 1. Para la zona de emplazamiento del campamento se ha considerado una superficie de 4 ha, para alojar alrededor de 250 personas en promedio y unas 500 personas en el peak de construcción del proyecto. Considera las siguientes instalaciones: oficinas, áreas de recreación, edificio de alojamiento, sala de primeros auxilios, comedor, baños y duchas, sistema de abastecimiento de agua potable, almacenamiento y gestión de residuos, estacionamientos, bodegas, planta de tratamiento de aguas servidas y línea eléctrica.
Polvorín sector costa	Sector destinado al almacenamiento de explosivos, detonadores, retardadores y materiales relacionados. Comprende 900 m ² de superficie y se ubicará a 500 m de las instalaciones más próximas.
Instalaciones de Faena para la Construcción	<p>El proyecto considera cuatro instalaciones de faenas, tres de las cuales se encuentran en el sector costa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Instalación de Faena Principal (San Marcos): Operará durante toda la fase de construcción. Su ubicación está prevista en una superficie de 4 Ha a una distancia de 250 m de donde se construirá el Edificio de Administración y Control. Contendrá oficinas, comedor, baños, sala de cambio, sistema de abastecimiento de agua potable, almacenamiento de combustible, bodega de almacenamiento temporal de residuos peligrosos, patio de residuos domésticos y de construcción, patio de residuos industriales, taller de mantención menor, una planta de hormigón, sector lavado camiones mixer, almacenamiento de materiales, línea de Transmisión Eléctrica de Media Tensión (LMT) y Transformador, entre otros. • Instalación de Faena para la Construcción Campamento: Esta instalación de faena será modular y contará con oficinas administrativas, baños químicos, según lo estipulado por el D.S. N° 594, bodegas para el almacenamiento de materiales, tambores para residuos domésticos, patio para residuos de la construcción, estacionamientos, almacenamiento temporal de materiales y equipos para la construcción y recibirá el suministro eléctrico desde la LTE existente en el

		<p>sector.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Instalación de Faena Camino Acceso Norte – Caleta Río Seco: Se ubicará cercana a Caleta Río Seco y contará con oficinas, estacionamientos, baños químicos, bodegas para almacenar insumos de construcción y patio de residuos domiciliarios e industriales correspondientes a la construcción de la primera sección del camino de acceso Norte.
Polvorín Meseta	Sector	Sector destinado al almacenamiento de explosivos, detonadores, retardadores y materiales relacionados. Comprende 900 m ² de superficie y se ubicará a 500 m de las instalaciones más próximas.
Frentes Móviles de Trabajos LAT (Sector Pampa)	LAT	Se considera el despliegue de frentes de trabajo móviles de acuerdo al avance de la construcción de la LAT. Dichos frentes incluyen: oficinas, baños, sistema de abastecimiento de agua potable, sitio de almacenamiento de residuos, contenedores para almacenamiento de residuos peligrosos, estacionamientos y área para almacenamiento de materiales.
Actividades de construcción: Sector submarino		<p>Toma y descarga submarina</p> <p>Para la construcción de la toma marina, se realizará una perforación en el fondo marino mediante la utilización del método constructivo llamado tiro noruego. Para la protección de esta perforación (o boca de la obra de toma/descarga de agua de mar), así como, para evitar el ingreso de peces o cualquier otro elemento presente en la zona se instalará la obra de toma/descarga. Se estima un plazo de 5 meses para su instalación y montaje.</p>
Actividades de construcción: subterráneo	Sector	<p>Construcción Túneles, Chimeneas y Ventanas</p> <p>El Sector Subterráneo considera la construcción de los siguientes Túneles, Chimeneas y Ventanas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Túnel Inferior 2. Ventana de acceso a pique de Compuertas del Túnel Inferior 3. Chimenea de Equilibrio Inferior 4. Túneles Auxiliares 5. Túnel de Acceso a la Caverna de Máquinas 6. Túnel Blindado 7. Chimenea de Equilibrio Superior 8. Túnel Superior <p>La excavación y sostenimiento de las obras señaladas se realizará mediante el método de Drill & Blast, utilizando principalmente y de forma sistemática los siguientes materiales: explosivos, pernos para roca, hormigón proyectado reforzado con malla de acero o fibras, marcos noruegos o marcos de acero reticulares.</p> <p>Construcción trifurcaciones</p> <p>Contemplan 3 Ramales inferiores o de descarga, que conducen las aguas desde la Caverna de Máquinas hasta el Túnel Inferior, y 3 Ramales superiores o de aducción, que conectan la trifurcación con la Caverna de Máquina.</p> <p>Construcción Cavernas</p> <p>Se considera de construcción de la Caverna de Máquinas y Caverna de Transformadores.</p> <p>Las Cavernas serán excavadas con el método de Drill & Blast. El ingreso a la construcción será a través del Túnel de Acceso a la Caverna y una vez que se llegue a la zona de la caverna, se continuará excavando una galería inclinada para acceder a la zona de la bóveda. Luego se avanzará bajando y excavando en bancos hasta completar toda la altura de la caverna.</p> <p>Construcción de Piques</p> <p>El Sector Subterráneo considera la construcción de los siguientes Piques:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pique de Compuertas del Túnel Inferior: se excavará mediante el método convencional Drill and Blast (perforación y tronadura), excavado verticalmente en forma secuencial. 2. Pique en Presión: se construirá una vez excavado el Túnel Superior hasta el punto alto del pique, ahí se ejecutará en primera instancia la perforación piloto en toda su altura hasta el punto bajo en la zona del codo de llegada a la caverna. Una vez terminada la excavación del túnel de acceso a la caverna con el túnel auxiliar hasta este punto, se enganchará el escariador a 4,2 m de diámetro, procediéndose a terminar la perforación de abajo hacia arriba, vía ensanches sucesivos. <p>Construcción Túnel Blindado</p> <p>Este túnel será construido de forma similar a lo descrito para la construcción de los otros túneles. Tiene aproximadamente 120 m de longitud, ubicado entre el pique en presión y la caverna de máquinas.</p> <p>Construcción Subestación Eléctrica</p> <p>Considerando que la Subestación Eléctrica es del tipo GIS, ésta sólo debe ser montada. La SSEE será instalada en la parte superior de la Caverna de Transformadores, la cual será construida según el método descrito anteriormente.</p>
Actividades de construcción: costa	Sector	<p>Área de operaciones</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Edificio de Administración y Control: la estructura principal es de hormigón, con fundaciones que tendrán una profundidad máxima de 1,5 m bajo el terreno natural. 2. Edificio de Taller, Bodega y Grupo Diésel: tendrá una estructura metálica, losa de hormigón y estará completamente techado y cerrado. La superficie será de 260 m². La bodega tendrá una superficie total de 18 m². En el extremo oriente de este edificio se ubicará el recinto para el grupo diésel de emergencias. 3. Estacionamientos: Para el emplazamiento de los estacionamientos (alrededor de 12) de vehículos livianos se harán algunos movimientos de tierra menores con el fin de emparejar el terreno. 4. Patio de Residuos Industriales no peligrosos: estará ubicado en a un costado de la instalación de faena y tendrá una superficie de 500 m². Será cercado por una malla metálica en todo su perímetro y tendrá una puerta de acceso controlada. 5. Bodega de Acopio Temporal de Residuos Peligrosos: corresponderá a un recinto cerrado con bastidores y malla de acero de 2,20 m de altura, que contará con un piso de radier de cemento con foso captador de derrame para los aceites. El techo será cubierto, con planchas de zinc, que cubrirán todo el recinto y que deberá sobresalir a los menos 30 cm, en todos sus costados. Los sectores de acopio temporal de residuos peligrosos serán señalizados según tipo de desechos, esto es: baterías, aceites, lubricantes y grasas. 6. Planta de tratamiento de Aguas Servidas (PTAS): La PTAS es de tipo modular, para ello se realizarán movimientos de tierra menores para instalar los módulos. 7. Líneas de Transmisión Eléctrica de Media Tensión: La Líneas de Transmisión Eléctrica de Media Tensión tendrán postes de 11,5 m de altura. La excavación para la instalación de los postes tendrá una profundidad de 2 m. <p>Planta Desalinizadora</p> <p>La construcción de la Planta Desalinizadora comenzará con nivelar el terreno para construir una superficie estable en donde se montará el contenedor que aloja los equipos de la planta desalinizadora, los estanques auxiliares de almacenamiento de agua desalada, el sistema de bombeo de agua desalada al Edificio de Control y a la entrega de agua desalada en la Hava de salida del estanque del Proyecto, para la conexión de una cañería (a realizar por otros) para conducir agua al sistema de Agua Potable Rural (APR) de la Caleta San Marcos. Cabe destacar que, de acuerdo a lo comprometido por el titular a través de los respectivos Acuerdos de Asociatividad celebrados con la Junta de Vecinos de</p>

		<p>la Caleta de San Marcos y el Sindicato de Trabajadores Independientes de la Caleta de San Marcos, el Titular proveerá 65m3/día de agua desalinizada hasta la llave de salida del estanque, mientras que la potabilización del agua será de responsabilidad del Comité de APR o del organismo competente, según regulación y no del Titular. Por lo mismo, los costos asociados a la potabilización del agua desalinizada entregada por el titular serán de cargo de estas organizaciones. Finalmente, se instalará un cerco por el perímetro del radier para prevenir el acceso de personas no autorizadas al recinto de la planta. La Planta Desalinizadora abarca 0,027 ha.</p> <p>Portales Costa La construcción de los portales Ventana de Acceso al Pique de Compuertas y Túnel de Acceso a la Caverna de Máquinas, tendrán las mismas características de construcción, esto quiere decir que serán de hormigón, se utilizarán camiones mixer, moldes metálicos y/o de madera y enfierradura.</p> <p>Áreas de acopio El sector de acopio de material de excavación recibirá el material transportado en camiones tolva que lo trasladaran desde los puntos de excavación a los acopios. Los botaderos serán humectados periódicamente. Se considera construirlos en terrazas de 5 m de altura y cada escalón de 2 m con una inclinación de 5:1. (H:V).</p> <p>Caminos de acceso El diseño ha considerado privilegiar huellas existentes, de tal forma de minimizar la intervención del terreno. Todos los caminos tendrán la misma forma de construcción. Las principales actividades consistirán en movimientos de tierra y compactación; en el caso del camino acceso norte y la red de caminos secundarios de carácter permanente se procederá a la aplicación de bischofita, otro material similar o humectación. Finalmente se instalará la señalética que corresponda conforme a la regulación vigente. En general se considera obtener el material para los terraplenes desde las excavaciones laterales y el eventual exceso de cortes será depositado lateralmente como sobreanchos de la plataforma.</p> <p>Polvorín Para la construcción del polvorín se considera la nivelación del terreno, excavación, relleno, construcción de fundaciones y radier para luego implementar un cierre perimetral. Los residuos generados serán dispuestos según la normativa vigente.</p> <p>Instalaciones de faena La construcción de las instalaciones de faena se realizará sobre fundaciones de madera (tacos de apoyo) o de hormigón y se montará la infraestructura consistente principalmente en contenedores adaptados. Los materiales, equipos y estructuras se transportarán mediante camiones. Algunas obras requerirán el uso de grúas y equipos pesados.</p> <p>Campamentos El campamento contará con una infraestructura basada en un sistema prefabricado de madera y/o módulos metálicos, tipo contenedor. Serán estructuras de ensamble en terreno, adaptadas a las necesidades de espacio y uso. Se estima un plazo de 5 meses para su construcción.</p>
Actividades de construcción: meseta	de Sector	<p>Reservorio El emplazamiento del reservorio aprovechará dos cuencas naturales del sector, las que se unirán mediante la construcción de un canal de conexión. Las obras contempladas para su construcción consisten en:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Cubierta de membrana impermeabilizante del Reservorio. La instalación se hará por etapas, comenzando por el reservorio poniente sector norte, siguiendo con el sector sur y terminando en el reservorio oriente. Para su instalación se considera:<ul style="list-style-type: none">• Escarpe o limpieza del terreno de fundación, retiro de bolones y despiedramiento superficial de trozos mayores.• Compactación de toda la superficie.• Relleno compactado en los sectores más deprimidos y emparejamiento con el fin de conseguir un apoyo más horizontal para la geomembrana.La geomembrana será instalada en franjas, de acuerdo al ancho y largo especificado, partiendo de los sectores más bajos hacia los sectores más altos. Las distintas franjas de esta membrana se traslaparán lo suficiente para ser soldada, lo que se realizará a modo de una soldadura convencional, con llama de propano y un rodillo para presionar en el solape.2. Pretiles exteriores y divisorios Los pretiles serán construidos mediante palas retroexcavadoras, motoniveladoras, camión tolva y bulldozer. El material que se utilizará en los pretiles será empréstito. El material de las excavaciones del sector Reservorio se podrá aprovechar para la construcción de los pretiles.3. Construcción de Canales El Sector Meseta considera la construcción de los siguientes Canales:<ul style="list-style-type: none">• Canal de conexión entre cuencas• Canal de desagüe• Canal de aproximaciónPara llevar a cabo la materialización de esta obra se utilizará maquinaria del tipo retroexcavadoras y los respectivos camiones que trasladarán el material removido a las zonas de acopio consideradas, en caso de presencia de roca y de ser necesario se utilizarán explosivos. Para los canales de aproximación se considera realizar rellenos para proceder con las obras civiles. <p>Toma y descarga del reservorio La construcción de dicha obra empleará el uso de maquinaria del tipo retroexcavadoras y camiones que trasladarán el material removido a las zonas de acopios consideradas para esta obra o bien podrán ser utilizadas para los pretiles del Reservorio. En caso de presencia de roca, y de ser necesario, se utilizarán explosivos.</p> <p>Portales Reservorio Los portales tendrán las mismas características de construcción, esto quiere decir que serán de hormigón, se utilizarán camiones mixer, moldes metálicos y/o de madera y enfierradura.</p> <p>Panel de Control y Comunicación Reservorio El Panel de Control y Comunicación Reservorio será de tipo modular con indicadores de estado de los parámetros de operación que se monitorizarán. Será instalado en terreno y tendrá una protección externa para evitar daños por exposición al sol, viento, polvo u otro factor ambiental, así como, un cierre perimetral para resguardar el equipo.</p> <p>Líneas eléctricas Se considera el montaje de las estructuras metálicas, las cuales se harán mediante frentes de trabajo móviles. En general, las fundaciones de las estructuras serán de hormigón armado.</p> <p>Construcción Caminos, Mejoramientos, Empalmes y By-pass El Sector Meseta tiene considerado la construcción de los siguientes caminos, mejoramientos, empalmes y</p>

	<p>by-pass:</p> <ul style="list-style-type: none">• Camino de servicio al Portal Túnel Superior• Camino de servicio a la Chimenea de Equilibrio• Empalme Sector Norte Reservorio Poniente• Camino de servicio al Área de Acopios Reservorio• Camino Acceso Norte• Mejoramiento Ruta A-750• By-pass ruta A-750 – Reservorio• Caminos a los frentes de trabajo• Caminos desde Obras del Reservorio a Acopios• Camino de acceso y mantención LMT• Camino de mantención LAT <p>Las principales actividades consistirán en movimientos de tierra y compactación aplicando bischofita u otro material similar o humectación, cuando corresponda. Finalmente se instalará la señalética que corresponda conforme a la regulación vigente.</p> <p>Áreas de Acopio</p> <p>El sector de acopio de material de excavación recibirá el material transportado en camiones tolva que lo trasladaran desde los puntos de excavación a los acopios. Los botaderos serán humectados periódicamente. Se considera construirlos en terrazas de 5 m de altura y cada escalón de 2 m con una inclinación de 5:1. (H:V).</p> <p>Polvorín</p> <p>Para la construcción del polvorín se considera la nivelación del terreno, excavación, relleno, construcción de fundaciones y radier para luego implementar un cierre perimetral. Los residuos generados serán dispuestos según la normativa vigente.</p> <p>Instalación de faena</p> <p>La construcción de las instalaciones de faena se realizará sobre fundaciones de madera (tacos de apoyo) o de hormigón y se montará la infraestructura consistente principalmente en contenedores adaptados. Los materiales, equipos y estructuras se transportarán mediante camiones. Algunas obras requerirán el uso de grúas y equipos pesados.</p>																																																	
Actividades de construcción: Sector pampa	<p>Línea eléctrica de Alta Tensión (LAT)</p> <p>Se considera el montaje de las estructuras metálicas, las cuales se harán mediante frentes de trabajo móviles. En general, las fundaciones de las estructuras serán de hormigón armado. En los casos en que no es posible emplear fundaciones de hormigón, como es el caso de la roca firme, se emplean fundaciones especiales.</p> <ul style="list-style-type: none">• Fundaciones de Hormigón: este tipo de fundación es utilizada generalmente en torres de ángulo y de amarre y para todas las estructuras especiales que requieran gran resistencia.• Anclaje en roca: en casos que la torre se ubique en lugares donde exista roca firme, es posible utilizar la misma roca para el anclaje de la torre. <p>Para la implementación de la LAT, se contará con frentes móviles, los que contemplan la utilización de motoniveladoras, para emparejar el terreno, y camiones plumas para realizar el traslado de los contenedores que serán utilizados como oficina, los baños y los contenedores para el almacenamiento de los residuos peligrosos.</p> <p>Camino de Servicio Línea de Transmisión Eléctrica de Alta Tensión</p> <p>Las principales actividades consistirán en movimientos de tierra y compactación aplicando bischofita u otro material similar o humectación, cuando corresponda. Finalmente se instalará la señalética que corresponda conforme a la regulación vigente.</p> <p>Frentes móviles de trabajo</p> <p>Para la instalación de los frentes móviles se utilizarán motoniveladoras, cuando sea necesario emparejar el terreno y camiones plumas para realizar el traslado de los contenedores que serán utilizados como oficina, los baños y los contenedores para el almacenamiento de los residuos peligrosos.</p>																																																	
Recursos naturales renovables	<p>El Proyecto requiere agua de mar, aunque en bajas cantidades (del orden de 13 l/s para entregar 5 l/s de agua potable) en la fase de construcción para el abastecimiento de agua potable a través de la Planta Desalinizadora. Sin embargo, no considera explotar o extraer otro tipo de recursos naturales renovables, en la etapa de construcción.</p>																																																	
Emisiones efluentes y	<p>Emisiones atmosféricas</p> <p>En esta fase se registrarían emisiones de material particulado y gases provenientes de la combustión de motores de las maquinarias y equipos. Las emisiones de material particulado se deberán principalmente a los movimientos de tierra y actividades relacionadas con la construcción de las obras y caminos. Las emisiones se distribuyen de la siguiente forma:</p> <p>Emisiones Totales Fase de Construcción.</p> <table><thead><tr><th>Actividad</th><th>MP₁₀</th><th>MP_{2,5}</th><th>CO</th><th>NO_x</th><th>SO₂</th><th>HC</th></tr></thead><tbody><tr><td>Movimiento de Tierra</td><td>103,54</td><td>22,51</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td>Tránsito Vehicular</td><td>2866,37</td><td>304,44</td><td>166,11</td><td>630,89</td><td>-</td><td>36,6</td></tr><tr><td>Combustión maquinaria</td><td>153,53</td><td>153,53</td><td>515,08</td><td>1900,6</td><td>0</td><td>199,54</td></tr><tr><td>Generadores respaldo</td><td>19,81</td><td>19,81</td><td>60,02</td><td>277,94</td><td>18,48</td><td>-</td></tr><tr><td>LTE</td><td>0,09</td><td>0,01</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td>Total</td><td>3143,34</td><td>500,3</td><td>741,21</td><td>2809,43</td><td>18,48</td><td>236,14</td></tr></tbody></table> <p>Respecto de las emisiones asociadas a las Plantas de Hormigón contempladas, éstas serán menores y se generarán durante la fase de construcción del Proyecto. El detalle de estas emisiones se presenta en el Anexo 1.7 Actualización Estimación de Emisiones Atmosféricas, Apéndice 1 Memoria de Cálculo de Emisiones Atmosféricas “Planta de Hormigón”, de la presente Adenda Complementaria.</p> <p>Ruido</p> <p>Con el fin de reducir el impacto acústico generado, se aplicará una restricción de operación simultánea a las</p>	Actividad	MP ₁₀	MP _{2,5}	CO	NO _x	SO ₂	HC	Movimiento de Tierra	103,54	22,51	-	-	-	-	Tránsito Vehicular	2866,37	304,44	166,11	630,89	-	36,6	Combustión maquinaria	153,53	153,53	515,08	1900,6	0	199,54	Generadores respaldo	19,81	19,81	60,02	277,94	18,48	-	LTE	0,09	0,01	-	-	-	-	Total	3143,34	500,3	741,21	2809,43	18,48	236,14
Actividad	MP ₁₀	MP _{2,5}	CO	NO _x	SO ₂	HC																																												
Movimiento de Tierra	103,54	22,51	-	-	-	-																																												
Tránsito Vehicular	2866,37	304,44	166,11	630,89	-	36,6																																												
Combustión maquinaria	153,53	153,53	515,08	1900,6	0	199,54																																												
Generadores respaldo	19,81	19,81	60,02	277,94	18,48	-																																												
LTE	0,09	0,01	-	-	-	-																																												
Total	3143,34	500,3	741,21	2809,43	18,48	236,14																																												

	<p>maquinarias involucradas en los frentes de trabajo asociados a la construcción de caminos de acceso, es decir, podrá operar una sola máquina a la vez, ya sea ésta el bulldozer, camión tolva, motoniveladora o retroexcavadora. De manera conjunta, se deberá implementar una barrera acústica modular de al menos 3,6 m de altura y con una longitud de 10 m, a la maquinaria que esté efectuando labores en las cercanías de los puntos 6, 7 y 8 (Río Seco).</p> <p>Considerando la aplicación de estas medidas de control, se comprobó mediante modelación el cumplimiento de los niveles establecidos por el D.S. 38/11 del MMA.</p> <p>En relación a la evaluación del ruido generado por tronaduras, se determinó que los niveles se encuentran por debajo de los límites recomendados por la normativa norteamericana Measurement Procedures For The Enforcement, Chapter I: Illinois Pollution Control Board, Part 910, Title 35: Environmental Protection, Subtitle H: Noise Of 35 Ill. Adm. Code 900 & 901 en todos los puntos de evaluación considerados.</p> <p>Finalmente, los niveles de ruido generados por el tráfico vehicular fueron evaluados en base a lo definido en la normativa de la Confederación Suiza OPB N°814.14, determinando que para la etapa operación no se sobrepasarán los máximos propuestos.</p> <p>Vibración</p> <p>Durante la fase de construcción existirán vibraciones inherentes a dicha actividad. Las actividades que eventualmente podrían ser percibidas son las relacionadas con el inicio de las obras subterráneas. Sin embargo, estas son esporádicas y no se consideran significativas.</p>
Residuos, productos químicos y otras sustancias que puedan afectar el medio ambiente.	<p>Residuos Líquidos Domésticos</p> <p>Provenirán de las Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas implementadas, las que serán diseñadas para un peak de 500 personas, con una dotación de 150 L/ persona día. Los efluentes sanitarios serán tratados de manera que cumplan con calidad de NCh 1.333 of. 1978 y almacenados en un estanque para ser utilizados en humectación de caminos.</p> <p>Semestralmente se enviará un informe de monitoreo de los efluentes de las plantas de tratamiento a las Seremi de Salud y SEA de la Región de Tarapacá.</p> <p>En frentes móviles de trabajo, bodegas intermedias e instalaciones de fauna para construcción de las Líneas Eléctricas y caminos se dispondrá de baños químicos, los que darán cumplimiento a los señalados por el D.S. 594/1999 y contarán con mantenencias periódicas, a cargo de una empresa externa, debidamente autorizada.</p> <p>Residuos Líquidos Industriales</p> <p>Los residuos líquidos industriales que se generarán durante la fase de construcción, corresponden a aguas de lavado de las canoas de los camiones mixer y de otros equipos de construcción (20 m³/mes). Como se indicó previamente, una vez que sequen serán retirados por una empresa autorizada para su transporte y disposición.</p> <p>Residuos Sólidos Domésticos</p> <p>Se estima una generación de residuos de 500 kg diarios. Por otro lado, el lodo generado de la planta de tratamiento de aguas servidas (PTAS), considerando una dotación máxima de 500 trabajadores y una tasa de generación de 0,88 kg lodo por m³ de agua tratada, se estima una generación de 1.980 kg lodo/mes proveniente de la PTAS. Estos serán almacenados en las instalaciones de fauna y desde allí serán trasladados a lugares autorizados para su disposición final. Los residuos generados en los frentes de trabajo serán recogidos en bolsas de basura preferentemente "biodegradables" o en recipientes cerrados, para luego ser transportados desde su origen hasta los lugares de acopio en las instalaciones de faunas.</p> <p>Residuos Sólidos Industriales No Peligrosos</p> <p>Los residuos industriales no peligrosos (despuntes de madera, carretes, fierros, cables, etc.), por sus características, serán almacenados ordenadamente en el patio de acopio de residuos no peligrosos hasta su envío a destino final, el que dependerá de su potencial reciclaje. Si bien su volumen será variable y dependerá de los procedimientos del contratista, se estima que su generación alcanzará las 9,2 ton/mes.</p> <p>Residuos Sólidos Industriales Peligrosos</p> <p>Los residuos industriales peligrosos generados por el proyecto corresponderán a aceites, lubricantes, grasas, baterías, tambores de pintura vacíos, tóner impresora, brochas, pilas, filtros de aceite, guantes contaminados, etc.</p> <p>El almacenamiento de éstos será realizado en lugares especialmente acondicionados para ellos, dando cumplimiento al D.S. N° 148/2003 del Ministerio de Salud.</p> <p>La frecuencia de retiro de los desechos peligrosos dependerá de la cantidad que se genere y de la emisión de los permisos necesarios para retirar los desechos a su destino final. Los desechos peligrosos serán dispuestos finalmente por alguna empresa autorizada a quien se le contratará el servicio de traslado y disposición final. Para mantener el control sobre el transporte y disposición de los residuos peligrosos se implementará una cadena de custodia, exigiéndose el comprobante de disposición de los residuos en instalaciones autorizadas.</p> <p>Se estima que se generarán aproximadamente 0,95 ton/mes de este tipo de residuos.</p>
Referencia al ICE para mayores detalles	<p>Apítulo IV, descripción de proyecto, puntos 4.3 y 4.5.</p>
4.3.2. FASE DE OPERACIÓN	
Generación de energía	<p>El Proyecto captará agua de mar durante el día a través de una obra de captación submarina, esta obra estará conectada al Túnel Inferior por donde el agua será conducida hasta la Caverna de Máquinas. En la Caverna de Máquinas se encontrarán los equipos de bombeo-generación, con sus respectivos transformadores y válvulas de paso, son 3 unidades de tipo Francis cada una con capacidad de 100 MW de potencia, tanto en modo bombeo como generación.</p> <p>Luego el agua será bombeada a través del Pique en Presión hasta el Túnel Superior, el agua llegará al Reservorio por la obra final del Túnel Superior llamada Canal de Aproximación.</p> <p>Posteriormente, durante la noche, el agua acumulada en el reservorio será devuelta al mar, por gravedad, utilizando las mismas obras y equipos que se utilizaron para la captación y bombeo, en esta etapa el agua al pasar por los equipos de bombeo-generación hace que estos equipos ahora actúen como turbinas, generando la energía. Dicho ciclo será diario, pudiendo la central en casos excepcionales, operar 24 horas continuas o incluso durante 9 días en modo generación.</p> <p>La obra para la captación y restitución del agua de mar es la misma.</p> <p>La energía requerida para el bombeo de agua provendrá de un parque fotovoltaico, según lo indicado en el Acápite 1.2.4.2 ("Indicación del desarrollo del proyecto por etapas") de este Capítulo. El desarrollo de esta etapa, a esta fecha, es incierta y se encuentra condicionada a que características económicas del mercado eléctrico indiquen su viabilidad, conforme a lo allí explicado.</p> <p>La energía generada será transmitida por una Línea de Alta Tensión que nace en la Subestación Subterránea (GIS) Espejo de Tarapacá y termina en la Subestación Lagunas (existente), en la que se conectará al SING.</p> <p>El esquema de operación en días típicos de verano e invierno, estima que se bombearán 45 m³/s, y que se empleará de un caudal de 28 m³/s para generar. Esto significa que la generación en operación normal corresponde a una potencia de 150</p>

		MW. La capacidad máxima de generación hidroeléctrica alcanzará 300 MW.																												
Llenado del reservorio		El llenado se realiza de forma gradual hasta alcanzar la cota 608,5 m. El llenado del reservorio Nor-Poniente se estima que llevará 6 días hasta la cota 600 m.s.n.m. Luego se realizarán pruebas de operación durante 40 días. Habiendo cumplido la etapa de pruebas el llenado del reservorio poniente durará 60 días llegando hasta la cota 608,5 m.s.n.m. Por otra parte, el llenado del reservorio oriente, hasta la cota 602 m.s.n.m., llevará 45 días. Por último el llenado de todo el reservorio hasta la cota 608,5 m.s.n.m. requerirá a lo menos 60 días más.																												
Sector subterráneo		Las obras subterráneas tendrán una primera inspección luego de un año de operación, oportunidad en que se debe efectuar un vaciado del sistema de túneles. En caso de no presenta fallas, las inspecciones se realizarán periódicamente cada 5 años, para finalmente, luego del año 15, implementarlas cada 10 años. En caso de presentar problemas de operación, la siguiente inspección después de los ajustes se hará al cumplir 1 año. Por su parte, el mantenimiento de los equipos de generación de las tres unidades se efectuará alternadamente para cada unidad, con una indisponibilidad programada de 15 días al año para cada una de ellas. Las mantenciones estarán a cargo de profesionales especialmente calificados para tal efecto.																												
Sector costa		El manejo y monitoreo de la Central se efectuará desde el Edificio de Control. El abastecimiento de agua potable y el sistema de tratamiento de aguas servidas será el mismo utilizado que para la fase de construcción.																												
Sector Meseta		El reservorio será llenado a través de los túneles subterráneos por donde circulará el agua desde el mar, siendo el Túnel Superior la obra por la cual el agua de mar llega al Reservorio. Se supervisarán parámetros de operación del reservorio. El Panel de control ubicado en este sector, permitirá monitorear la central y el reservorio.																												
Sector Pampa		Línea de Transmisión Eléctrica de Alta Tensión (LAT) Para la operación de la LAT se prevén 4 tipos de mantenimientos: 1. Mantenimiento preventivo básico: Considera recorridos con 2 ó 3 personas, una o dos veces al año, inspección visual de conductores, estructuras y componentes de suspensión y anclaje. 2. Mantenimiento correctivo programado: Se basa en anomalías detectadas en la inspección pedestre. Hay uso de equipo mecánico menor y un grupo reducido de personas llamadas brigadas (4 ó 5 personas por zona de trabajo) que trabajan principalmente en altura (estructuras), sin afectar al terreno donde está instalada la línea. 3. Mantenimiento contra falla: Corresponde a la reparación de las instalaciones, tras fallas que comprometan la transmisión de energía. Su envergadura depende de las anomalías producidas. Mantenimiento del roce de la franja de servidumbre: se debe realizar a lo menos una vez al año el roce de la franja de servidumbre efectuando una poda de todos los árboles rebrotados que no cumplan con la distancia eléctrica respecto de los conductores establecida en la Norma. Dado que en la zona no hay árboles que presenten un gran tamaño, no está previsto efectuar esta actividad.																												
Actividades de mantenimiento y conservación	de y	Las mantenciones, que se realizarán de forma periódica, serán realizadas por personal capacitado para las actividades. La mantención podrá estar a cargo de una empresa contratista, en donde puede ser más de una la empresa que realice estas funciones dependiendo de sus especializaciones.																												
Productos generados		El proyecto corresponde a una actividad productiva de energía eléctrica que producirá 1.75 GWh/día promedio anual.																												
Recursos naturales renovables		El proyecto para el funcionamiento de la central hidroeléctrica de bombeo, requerirá de una aducción máxima de 45 m3/s de agua de mar (8 horas al día en promedio), que se bombeará solamente durante las horas del día, posteriormente será restituida al mar. Cabe recordar que el agua bombeada será restituida al mar cuando el proyecto opere en modo generación, a razón de 28 m3/s. Así mismo, durante la fase de operación se requerirá de agua de mar, para obtener agua potable mediante una planta desalinizadora, la que operará consumiendo aproximadamente 5 l/s de agua de mar, y generando 2,75 l/s de agua desalada.																												
Emisiones efluentes	y	Emisiones atmosféricas El proyecto no considera emisiones significativas en la fase de operación, debido a que las únicas emisiones generadas corresponden a aquellas producto de las labores de mantenimiento y reparación de la Central, correspondiendo a trabajos aislados, de baja frecuencia y que en general requieren una pequeña cantidad de personal. Asimismo, las actividades de transporte relacionadas con el proyecto no generarán estimaciones significativas. Emisiones Totales Fase de Operación. <table><tr><th>Actividad</th><th>MP10 (ton)</th><th>MP2.5 (ton)</th><th>CO (ton)</th><th>NOX (ton)</th><th>SO2 (ton)</th><th>HC (ton)</th></tr><tr><td>Tránsito Vehicular</td><td>11,49</td><td>2,21</td><td>0,04</td><td>2,81</td><td>-</td><td>0,02</td></tr><tr><td>Generador partidas en negro</td><td>6,26</td><td>6,07</td><td>49,10</td><td>214,62</td><td>0,36</td><td>-</td></tr><tr><td>Total</td><td>17,75</td><td>8,28</td><td>49,13</td><td>217,43</td><td>0,36</td><td>0,02</td></tr></table> <p>Fuente: Elaboración propia.</p> Ruido No se identifican durante la fase de operación, actividades generadoras de impactos sobre estos componentes ambientales salvo la operación ininterrumpida de los equipos de la caverna de máquinas. Asimismo, los resultados de los estudios realizados (ver Capítulo 4 del presente EIA), indican que la fase de operación, cumplirá con los niveles máximos permitidos en los receptores más cercanos al proyecto sin necesidad de implementar medidas de control de ruido. Vibraciones No se contempla vibraciones durante la fase de operación. Campo electromagnético Para determinar su magnitud se realizaron mediciones en los sectores sensibles, Caleta San Marcos y Río Seco (Ver Anexo I-6). Como conclusión de este estudio se determinó que si bien la línea de 23 kV genera interferencias debido al fenómeno corona, éstas son de una intensidad mucho menor al límite establecido por la reglamentación internacional, de modo que no representa en general un problema para comunicaciones.	Actividad	MP10 (ton)	MP2.5 (ton)	CO (ton)	NOX (ton)	SO2 (ton)	HC (ton)	Tránsito Vehicular	11,49	2,21	0,04	2,81	-	0,02	Generador partidas en negro	6,26	6,07	49,10	214,62	0,36	-	Total	17,75	8,28	49,13	217,43	0,36	0,02
Actividad	MP10 (ton)	MP2.5 (ton)	CO (ton)	NOX (ton)	SO2 (ton)	HC (ton)																								
Tránsito Vehicular	11,49	2,21	0,04	2,81	-	0,02																								
Generador partidas en negro	6,26	6,07	49,10	214,62	0,36	-																								
Total	17,75	8,28	49,13	217,43	0,36	0,02																								
Residuos, productos químicos y otras sustancias que puedan afectar el medio ambiente.		Residuos líquidos Los residuos líquidos durante la fase de operación corresponden a las aguas servidas generadas en el Edificio de Control y serán tratadas en la PTAS. Los lodos generados serán retirados por un tercero autorizado, mientras que las aguas servidas tratadas serán reutilizadas como humectador de caminos. Se considera una tasa de consumo de agua potable de 150 l/persona/día, con 30 días trabajados al mes, cuya tasa residual está dada por el 100% del agua consumida. Con un peak de 50 trabajadores. La salmuera de rechazo de la Planta Desalinizadora, en su capacidad máxima de operación, generará 18.000 m3/mes. Sin embargo, éste no constituye un residuo líquido, puesto que no supera los valores de los parámetros establecidos en la tabla I del D.S. N°90/00. Esta Salmuera será dispuesta al mar a través de la obra de toma y descarga. Residuos sólidos domésticos Durante la fase de operación se generarán residuos sólidos de tipo doméstico, los que serán retirados por una empresa especializada y autorizada para realizar estas labores, al menos una vez por semana para ser dispuestos en un sitio																												

	<p>autorizado para esto.</p> <p>La generación de estos residuos será directamente proporcional a la cantidad de mano de obra, es decir, considerando una dotación máxima de 50 personas y una generación de 1 kg por persona al día, se estima una generación de residuos de 50 kg diarios.</p> <p>Por otro lado, el lodo generado de la planta de tratamiento de aguas servidas (PTAS), considerando una dotación máxima de 50 trabajadores y una tasa de generación de 0,88 kg lodo por m³ de agua tratada, se estima una generación de 198 kg lodo/mes proveniente de la PTAS. Estos serán retirados periódicamente por una empresa autorizada.</p> <p>Residuos sólidos industriales No Peligrosos</p> <p>Los residuos industriales no peligrosos en la fase de operación corresponderán a residuos generados de las actividades de mantención, tal como fierro, restos de madera, cables, etc. Considerando la magnitud de las actividades, es factible prever una generación de 200 kg/mes. Dichos residuos serán segregados en el origen y enviados a patio de residuos no peligrosos para su almacenamiento, privilegiando el reciclaje de estos y aquella fracción no factible de reciclar será enviada a disposición final a sitio autorizado por empresa autorizada, con una frecuencia de una vez al mes.</p> <p>Residuos sólidos peligrosos</p> <p>Los tipos de residuos sólidos peligrosos que se prevé se generarán corresponden aceites y lubricantes usados, trapos aceitados, tubos fluorescentes usados, etc. Se estima una generación de 200 kg/mes. Estos residuos serán segregados en el origen y enviados para ser almacenados temporalmente en bodega de residuos peligrosos, siendo dispuestos finalmente por alguna empresa autorizada a quien se le contratará el servicio de traslado y disposición final, con una frecuencia de retiro que no superará los 6 meses.</p>
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo IV Descripción de proyecto, puntos 4.3, 4.4 y 4.6
4.3.3. FASE DE CIERRE	
Mantenciones, conservación y supervisiones necesarias	Debido a que no se consideran medidas de cierre que requieran monitoreos post-cierre (ya que no existen componente ambientales que pudieran verse afectados), no existirán actividades de mantención, conservación y/o supervisión.
Otras actividades	<p>Considerando que el Proyecto incluye otras instalaciones propias de la actividad, tales como túneles subterráneos, durante la fase de cierre se realizarán otras actividades adicionales a las ya indicadas en los acápite anteriores.</p> <p>Respecto del cierre de túnel superior, el único riesgo identificado se asocia al ingreso no controlado de personas hacia el interior de los túneles. Por lo tanto, durante la fase de cierre se realizará el cierre de las entradas de los túneles, mediante una reja, malla o portón, con la señalización adecuada, de tal manera de impedir el acceso.</p> <p>En el caso del reservorio se procederá a indicar por medio de señalética el peligro que puede significar traspasar los límites de los perfiles de contorno.</p>
Desmantelamiento o aseguramiento de infraestructura	<p>Las instalaciones del proyecto y las instalaciones temporales que se requieran para su cierre serán desmanteladas, se limpiarán las áreas afectadas directamente y zonas aledañas, se restituirán las áreas intervenidas lo más parecido posible a la condición original.</p> <p>Se retirarán contenedores y se desarmar talleres, patios de salvataje, bodegas de acopio, etc. Se retirarán todos los materiales de desecho de la fase de construcción, para transportarlos y disponerlos en lugares autorizados de las comunas más cercanas a estas instalaciones. Además, se retirarán los equipos y las maquinarias utilizadas en la obra.</p>
Restauración	<p>Una vez que se hayan retirado las instalaciones, se realizarán las actividades para restaurar la superficie original. Estas actividades implicarán la remoción o el recubrimiento de las estructuras de hormigón, como cimientos de construcciones temporales.</p> <p>Se realizará una limpieza exhaustiva de todo el trazado de las obras, verificando que en las áreas de trabajo no queden vestigios de ningún tipo de residuo.</p>
Prevención de futuras emisiones	Durante los trabajos de cierre, se utilizará maquinarias y vehículos con mantenciones y revisiones al día, además de humectar caminos que eventualmente serán utilizados y que sea necesario por las condiciones del terreno.
Mantención, conservación y supervisión	Debido a que no se consideran medidas de cierre que requieran monitoreos post-cierre (ya que no existen componente ambientales que pudieran verse afectados), no existirán actividades de mantención, conservación y/o supervisión.
Recursos naturales renovables	No se contempla la extracción, explotación o utilización de recursos naturales renovables
Emisiones y efluentes	No se contempla la generación de emisiones y/o efluentes
Residuos, productos químicos y otras sustancias que puedan afectar el medio ambiente.	No se contempla el manejo de residuos o sustancias que puedan afectar el medio ambiente.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo IV Descripción de proyecto, punto 4.7

detalles	
----------	--

4.4. CRONOLOGÍA DE LAS FASES DEL PROYECTO	
4.4.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN	
Fecha estimada de inicio	Fines de 2015
Parte, obra o acción que establece el inicio	construcción de la Instalación de Faena del Sector Costa cercana a Río Seco
Fecha estimada de término	Junio 2019
Parte, obra o acción que establece el término	La obra final de la fase de construcción será la instalación de la membrana de impermeabilización de la cubeta oriente del reservorio.
4.4.2. FASE DE OPERACIÓN	
Fecha estimada de inicio	Julio 2019, luego de 3,5 años de iniciada la construcción.
Parte, obra o acción que establece el inicio	El proyecto comenzará su operación luego de las pruebas de funcionamiento, cuando se empiece a usar el reservorio Nor-Poniente.
Fecha estimada de término	Dado que la vida útil del Proyecto se considera ilimitada en la medida que se realicen a las instalaciones y obras del mismo las mantenciones, renovaciones y actualizaciones que sean necesarias para este fin, no se considera un término formal de la fase de operación.
Parte, obra o acción que establece el término	-
4.4.3. FASE DE CIERRE	
Fecha estimada de inicio	Dado que la vida útil del Proyecto se considera ilimitada en la medida que se realicen a las instalaciones y obras del mismo las mantenciones, renovaciones y actualizaciones que sean necesarias para este fin, no se considera un término formal de la fase de operación.
Parte, obra o acción que establece el inicio	-
Fecha estimada de término	-
Parte, obra o acción que establece el término	-

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

5.1. EFECTOS ADVERSOS SIGNIFICATIVOS SOBRE LA CANTIDAD Y CALIDAD DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES, INCLUIDOS EL SUELO, AGUA Y AIRE.	
Impacto ambiental	Pérdida de ejemplares del grupo reptiles en categoría de conservación.
Componente(s) ambiental(es) afectado(s)	Pérdida de ejemplares correspondientes a las especies <i>Liolaemus stolzmanni</i> y <i>Phyllodactylus gerrhopygus</i> .
Parte, obra o acción que lo genera	Actividades de construcción del Proyecto que involucren preparación del terreno, traslado, construcción y montaje de estructuras.
Fase en que se presenta	Construcción
Referencia al ICE para mayores detalles sobre este impacto específico	Capítulo V, punto 5.4.1 , Capítulo VI, Capítulo XII, punto 12.3
El proyecto se hace cargo de este impacto, por cuanto propone como medida de mitigación un Plan de Rescate y Relocalización en el área del reservorio específicamente en terrenos con posibilidades de constituir hábitat conforme a lo levantado en la línea de base, según se detalla en el EIA Cap. 7, Acápite 7.2.1, y en la Adenda Complementaria, Anexo	

5.2. ALTERACIÓN DE MONUMENTOS, SITIOS CON VALOR ANTROPOLÓGICO, ARQUEOLÓGICO, HISTÓRICO Y, EN GENERAL, LOS PERTENECIENTES AL PATRIMONIO CULTURAL

Impacto ambiental	Impacto significativo sobre sitios identificados con valor arqueológico.
Parte, obra o acción que lo genera	Preparación del terreno, movimientos de tierra necesarios para habilitar el camino de acceso y excavaciones requeridas, y montaje de torres y tendido de cables de la LAT.
Fase en que se presenta	Construcción
Referencia al ICE para mayores detalles sobre este impacto específico	Capítulo V, punto 5.5.1, Capítulo VI, Capítulo XII, punto 12.3
El proyecto se hace cargo de este impacto, por cuanto propone como medida la instalación señalética informativa y de resguardo, la ejecución de un Plan de Manejo Arqueológico, un monitoreo arqueológico permanente y capacitación, según se describe en la Adenda 3, pregunta 5.1 y en el Anexo 5.1-C de la misma Adenda.	

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

6.1. RIESGO PARA LA SALUD DE LA POBLACIÓN, DEBIDO A LA CANTIDAD Y CALIDAD DE EFLUENTES, EMISIONES Y RESIDUOS

Impacto ambiental	Emisiones de material particulado y gases provenientes de la combustión de motores de las maquinarias y equipos
Fase en que se presenta	Fase de Construcción
Impacto ambiental	Generación residuos industriales peligrosos
Parte, obra o acción que lo genera	Residuos producto de construcción y de mantenciones
Referencia al ICE para mayores detalles sobre este impacto específico	Capítulo IV, puntos 4.5.9., 4.5.10., 4.6.12., 4.6.13. Capítulo V, punto 5.3, Capítulo VI, Capítulo XII, punto 12.3
El proyecto no genera o presenta efectos, características o circunstancias que impliquen riesgos para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de los emisiones, efluentes y residuos que genera o almacena transitoriamente.	

6.2. EFECTOS ADVERSOS SIGNIFICATIVOS SOBRE LA CANTIDAD Y CALIDAD DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES, INCLUIDOS EL SUELO, AGUA Y AIRE

Impacto ambiental	Succión de plancton.
Componente(s) ambiental(es) afectado(s)	Plancton de diversas especies, incluyendo comerciales que en su estadio larvario forman parte del plancton, que pudieren ser captados durante la succión.
Parte, obra o acción que lo genera	Actividad de succión de agua de mar
Fase en que se presenta	Operación.
Impacto ambiental	Alteración de la calidad del agua de mar.
Componente(s) ambiental(es) afectado(s)	Agua de mar y cantidad y calidad de los recursos hidrobiológicos presentes en el sector.
Parte, obra o acción que lo genera	Descarga de agua proveniente de los reservorios, en modo generación.
Fase en que se presenta	Operación.
Referencia al ICE para mayores detalles sobre este impacto específico	Capítulo IV, puntos 4.6.13, Capítulo V, puntos 5.2.1, 5.2.2, 5.4.2., Capítulo VI, Capítulo XII, punto 12.3
El proyecto no genera impactos significativos sobre los componentes antes mencionados, basado en los antecedentes y modelaciones presentadas durante el proceso de evaluación.	

6.3. REASENTAMIENTO DE COMUNIDADES HUMANAS O ALTERACIÓN SIGNIFICATIVA DE LOS SISTEMAS DE VIDA Y COSTUMBRES DE GRUPOS HUMANOS	
Impacto ambiental	Efectos sobre la calidad de vida por obstrucción e intervención de los recursos naturales del Área de Manejo y Explotación de los Recursos Bentónicos (AMERB) de Caleta San Marcos.
Parte, obra o acción que lo genera	Actividad de succión de agua de mar y descarga de agua proveniente de los reservorios, en modo generación.
Fase en que se presenta	Operación.
Referencia al ICE para mayores detalles sobre este impacto específico	Capítulo IV, puntos 4.6.13, Capítulo V, puntos 5.2.1, 5.2.2, 5.4.2., Capítulo VI, Capítulo XII, punto 12.3.
El proyecto no genera impactos significativos sobre los sistemas de vida de grupos humanos, basado en los antecedentes y modelaciones presentadas durante el proceso de evaluación, que permiten determinar que no se afectarán los recursos utilizados por éstos grupos.	

6.4. ALTERACIÓN DE MONUMENTOS, SITIOS CON VALOR ANTROPOLÓGICO, ARQUEOLÓGICO, HISTÓRICO Y, EN GENERAL, LOS PERTENECIENTES AL PATRIMONIO CULTURAL	
Impacto ambiental	Intervención de áreas fosilíferas
Parte, obra o acción que lo genera	Un tramo del trazado del camino de acceso Norte, instalación del campamento y caminos de servicio y obras del Proyecto en Caleta San Marcos
Fase en que se presenta	Construcción
Referencia al ICE para mayores detalles sobre este impacto específico	[Identificar sección, parte o capítulo del ICE, según corresponda]
Capítulo V, punto 5.5.1, Capítulo VI, Capítulo XII, punto 12.3.	

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

7.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN

7.1.1. Plan de rescate y relocalización para las especies <i>Liolaemus stolzmanni</i> y <i>Phyllodactylus gerrhopygus</i>	
Tipo de medida	Mitigación
Componente(s) ambiental(es) objeto de protección	Ejemplares correspondientes a las especies <i>Liolaemus stolzmanni</i> y <i>Phyllodactylus gerrhopygus</i> .
Impacto asociado	Pérdida de ejemplares del grupo reptiles en categoría de conservación.
Objetivo, descripción y justificación	<p>Objetivo: Evitar la pérdida de ejemplares mediante su relocalización en un área que no será intervenida por la ejecución del Proyecto, de manera de evitar la pérdida de ejemplares y el deterioro de poblaciones locales.</p> <p>Descripción: Su implementación consistirá en la búsqueda activa de ejemplares en sus refugios potenciales. Los ejemplares capturados serán mantenidos en cautiverio, transportados y finalmente liberados.</p> <p>Justificación: Las capturas serán llevadas a cabo por un equipo con experiencia en el manejo de fauna silvestre, liderado por un profesional especialista en la materia. Con el fin de disminuir la probabilidad de recolonización, éstas se realizarán de manera próxima en el tiempo a la intervención del área que será liberada. Por lo mismo, el rescate será por sectores en función del programa de construcción.</p>
Lugar, forma y oportunidad de implementación	<p>Lugar: Las capturas se realizarán en el área del reservorio, en los sectores donde fueron hechos los hallazgos en línea de base.</p> <p>Forma: La metodología para determinar las áreas de rescate en el reservorio y la forma</p>

	<p>de efectuar el rescate y relocalización se presenta a propósito de la presentación de los contenidos técnicos y formales necesarios para el PASM 146 (Adenda Complementaria, Anexo 5.2-B Permiso Ambiental Sectorial 146).</p> <p>Oportunidad: Las actividades serán ejecutadas tras la obtención del permiso de captura otorgado por la autoridad competente. Con el fin de disminuir la probabilidad de recolonización, éstas se realizarán de manera próxima en el tiempo a la intervención del área que será liberada. Por lo mismo, el rescate será por sectores en función del programa de construcción.</p>
Indicador de cumplimiento	Obtención de la autorización otorgada por el Servicio Agrícola y Ganadero (en adelante, SAG) y posterior informe de cumplimiento enviado a la SMA, con copia al SAG (sólo para información) que será presentado a la SMA dentro de los 60 días siguientes de la realización de cada rescate.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo VII y capítulo XII, punto 12.4

7.1.2. Señalética informativa y de resguardo y cercado en los casos que indica.	
Tipo de medida	Mitigación
Componente(s) ambiental(es) objeto de protección	Arqueología
Impacto asociado	Impacto significativo sobre sitios identificados con valor arqueológico.
Objetivo, descripción y justificación	<p>Objetivo: Preservar el patrimonio histórico cultural presente en el área de influencia del proyecto.</p> <p>Descripción: Previo al inicio de la etapa de construcción del proyecto se instalará señalética informativa en las huellas troperas.</p> <p>Se instalará señalética de resguardo cercana al cementerio del sector de Río Seco y a las evidencias del paso del antiguo ferrocarril a fin de asegurar su preservación a causa de su interés histórico.</p> <p>Justificación: Previamente a su instalación, se enviará propuesta de esta señalética al Consejo de Monumentos Nacionales (en adelante, CMN).</p> <p>Para el cercado se realizará una demarcación del adecuado emplazamiento de vallas y cercos, a fin que su instalación no constituya una amenaza a los puntos de interés patrimonial.</p>
Lugar, forma y oportunidad de implementación	<p>Lugar: La instalación de señalética y cercado se realizará sobre los siguientes hallazgos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Señalética y cercado perimetral con buffer de 10 m: VE-2, VE-10, VE-13 y VE-19 • Señalética y cercado tipo corchetes (biombo): VE-11, VE-12, VE-15, VE-16, VE-17, VE-22 y VE-31 (fundación del andarivel más próxima a obras). <p>Forma: El detalle de las medidas consideradas para los sitios y hallazgos arqueológicos identificados se describen en el PAS 132 Arqueología, presentado en la tercera Adenda, Anexo 5.1-C PAS 132 Arqueología Actualizado.</p> <p>Oportunidad: Esta medida se llevará a cabo durante la etapa de construcción en los sectores costa, meseta y pampa del proyecto donde están ubicados los hallazgos.</p> <p>Previo al inicio de la etapa de construcción del proyecto se instalará señalética informativa en las huellas troperas.</p>
Indicador de cumplimiento	Registro fotográfico de la existencia de la señalética y cercado en el sector previsto e informe de actividades a la SMA, presentado dentro de los 60 días siguientes a la realización del compromiso, con copia al CMN(sólo para información).
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo VII y capítulo XII, punto 12.4

7.1.3. Monitoreo arqueológico permanente.	
Tipo de medida	Mitigación
Componente(s) ambiental(es) objeto de protección	Arqueología

Impacto asociado	Impacto significativo sobre sitios identificados con valor arqueológico.
Objetivo, descripción y justificación	<p>Objetivo: Evitar impactos sobre restos arqueológicos no previstos e identificación de eventuales hallazgos subsuperficiales no detectados en etapas anteriores.</p> <p>Descripción: Realización de un monitoreo permanente indicado, para el que se contará con un especialista arqueólogo durante toda la fase de construcción del proyecto.</p> <p>Justificación: En caso de identificarse material arqueológico durante estas actividades, se dará aviso a las autoridades correspondientes y se procederá a implementar medidas de rescate y mitigación adecuadas, de acuerdo con el CMN.</p>
Lugar, forma y oportunidad de implementación	<p>Lugar: Áreas asociadas al proyecto.</p> <p>Forma: El detalle de las medidas consideradas para los sitios y hallazgos arqueológicos identificados se describen en el PAS 132 Arqueología, presentado en la Adenda Complementaria, Anexo 5.1-A PAS 132 Arqueología.</p> <p>Oportunidad: Durante toda la fase de construcción.</p>
Indicador de cumplimiento	Informes parciales semestrales e informe final del titular del proyecto, acompañando en cada caso informe técnico del arqueólogo, remitidos a la SMA con copia al CMN(sólo para información) El informe final será entregado dentro de 60 días luego de finalizada la fase de construcción, a la SMA y con copia al CMN(sólo para información).
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo VII y capítulo XII, punto 12.4

7.1.4. Capacitación en el cuidado del patrimonio cultural.	
Tipo de medida	Mitigación
Componente(s) ambiental(es) objeto de protección	Arqueología
Impacto asociado	Impacto significativo sobre sitios identificados con valor arqueológico.
Objetivo, descripción y justificación	<p>Objetivo: Evitar impactos sobre restos arqueológicos no previstos e impartir conocimientos generales sobre el patrimonio arqueológico existente en la zona de actividad.</p> <p>Descripción: Las charlas serán dictadas por un arqueólogo en forma presencial o mediante videos o tecnologías similares.</p> <p>Justificación: Evitar los impactos sobre restos arqueológicos no previstos a través del conocimiento general sobre el patrimonio arqueológico existente en la zona de actividad.</p>
Lugar, forma y oportunidad de implementación	<p>Lugar: Forma presencial o mediante videos o tecnologías similares.</p> <p>Forma: Capacitaciones.</p> <p>Oportunidad: Durante toda la etapa de construcción del proyecto, cada 6 meses.</p>
Indicador de cumplimiento	Registro de asistencia a las charlas de inducción arqueológica y evaluación. El registro estará en las oficinas del titular.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo VII y capítulo XII, punto 12.4

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

8.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN

8.1.1. Variable ambiental: hallazgos arqueológicos detectados en la Línea Base del proyecto.	
Impacto asociado	Impacto significativo sobre sitios identificados con valor arqueológico
Medida(s) asociada(s)	Señalética informativa y de resguardo y cercado en los casos que indica.
Componente (s) ambiental (es) objeto de seguimiento	Arqueología

Ubicación de los puntos/zonas de medición y control	Sobre los hallazgos arqueológicos detectados en la Línea Base del proyecto. En eventuales nuevos hallazgos arqueológicos. En áreas donde se realicen excavaciones y/o movimientos de tierra. La instalación de señalética y cercado se realizará sobre los siguientes hallazgos: • Señalética y cercado perimetral con buffer de 10 m: VE-2, VE-10, VE-13 y VE-19 • Señalética y cercado tipo corchetes (biombo): VE-11, VE-12, VE-15, VE-16, VE-17, VE-22 y VE-31 (fundación del andarivel más próxima a obras)
Parámetros a monitorear	Presencia de señalética en cada punto de control y estado de conservación de la misma.
Límites permitidos o comprometidos	Mantener y reponer durante el periodo de construcción el total de la señalética informativa y de resguardo instalada.
Duración y frecuencia de la medición	<u>Duración:</u> La inspección del o los especialistas se realizará durante toda la fase de construcción. <u>Frecuencia:</u> una vez al mes
Método o procedimiento de medición de cada parámetro	Se realizará inspección visual y registro fotográfico con emisión de informes de seguimiento, respecto del estado de conservación de las señaléticas. En caso de reposición de señalética, la acción quedará registrada en el informe.
Plazo y frecuencia de entrega de informes	<u>Plazo:</u> será enviado una vez al año a la SMA con copia al CMN mientras dure la fase de construcción del proyecto. <u>Frecuencia:</u> Se realizará un reporte mensual del estado de la señalética.
Organismo destinatario de informes	Superintendencia del Medio Ambiente, a través de su página web, con copia informativa al CMN.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo IX.

8.1.2. Variable ambiental: hallazgos arqueológicos detectados en la Línea Base del proyecto.	
Impacto asociado	Impacto significativo sobre sitios identificados con valor arqueológico
Medida(s) asociada(s)	Plan de Manejo.
Componente (s) ambiental (es) objeto de seguimiento	Arqueología
Ubicación de los puntos/zonas de medición y control	Para los sitios número 1, 7, 19 (cuya caracterización arqueológica mediante sondajes ya fue realizada), 20, 24, 25 y 26.
Parámetros a monitorear	Rescate arqueológico, Traslado.
Límites permitidos o comprometidos	En caso de recolección, rescate y traslado: 80% del material se mantiene en estado original.
Duración y frecuencia de la medición	El seguimiento de aquellos hallazgos que deriven al CMN u otra institución que el organismo disponga se realizará una vez completada la medida.
Método o procedimiento de medición de cada parámetro	Para la recolección, rescate y traslado un profesional arqueólogo especialista en la materia revisará el estado final del hallazgo en comparación con el estado definido en la línea base.
Plazo y frecuencia de entrega de informes	<u>Plazo:</u> 30 días después de que los materiales cuenten con destino final. <u>Frecuencia:</u> Único informe con resultados y comprobante de destino final de los materiales levantados enviado a la SMA con copia al CMN
Organismo destinatario de informes	Superintendencia del Medio Ambiente, a través de su página web, con copia informativa al CMN.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo IX.

8.1.3. Variable ambiental: hallazgos arqueológicos detectados en la Línea Base del proyecto.	
Impacto asociado	Impacto significativo sobre sitios identificados con valor arqueológico
Medida(s) asociada(s)	Monitoreo permanente.
Componente (s) ambiental (es) objeto de seguimiento	Arqueología
Ubicación de los puntos/zonas de medición y control	Sobre los hallazgos arqueológicos detectados en la Línea Base del proyecto. En eventuales nuevos hallazgos arqueológicos. En áreas donde se realicen excavaciones y/o movimientos de tierra.
Parámetros a monitorear	Estado de conservación de cada sitio arqueológico registrado en la línea de base. Existencia de nuevos hallazgos arqueológicos.
Límites permitidos o comprometidos	Se propone recolectar aquellos hallazgos que se encuentren afectados directamente por las obras del proyecto, considerando específicamente VE1, 20, 24, 25 y 26, así como también el hallazgo VE-07. Asimismo, se implementará cercado perimetral con cerco de 1,2 m de altura mínima y un buffer de 10 alrededor de los hallazgos que estén a menos de 50 m de las obras; un cercado tipo corchete (biombo) para los hallazgos lineales o que por su emplazamiento no puedan ser cercados perimetralmente; el establecimiento de una barrera en el acceso al hallazgo VE-32, y complementar la ficha registro del hallazgo VE-31, incorporando fotografías de alta resolución.
Duración y frecuencia de la medición	<u>Duración:</u> mientras se realicen actividades de excavación y de preparación del terreno para la instalación de las obras del proyecto. <u>Frecuencia:</u> La inspección de los especialistas en patrimonio histórico y cultural protegido se realizará mensualmente. En el caso del registro de avance de las obras que implican excavaciones, éste se realizará diariamente por el personal de la obra.
Método o procedimiento de medición de cada parámetro	Profesional arqueólogo y personal de la obra, coordinarán un monitoreo el cual será mediante inspección visual en los puntos de control.
Plazo y frecuencia de entrega de informes	<u>Plazo:</u> será enviado a la SMA con copia al CMN luego de 60 días de elaborado el último informe trimestral. Si durante las actividades de excavación o movimiento de tierras, se registra presencia de contextos arqueológicos, se comunicará dentro de los siguientes 10 días, mediante informe al CMN. <u>Frecuencia:</u> Se elaborarán informes trimestrales, que serán compilados en un informe anual.
Organismo destinatario de informes	Superintendencia del Medio Ambiente, a través de su página web, con copia informativa al CMN.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo IX.

8.1.4. Variable ambiental: Áreas fosilíferas detectadas en la Línea Base del proyecto.	
Impacto asociado	Afectación de materiales y/o yacimientos paleontológicos
Medida(s) asociada(s)	Monitoreo paleontológico.
Componente (s) ambiental (es) objeto de seguimiento	Paleontología.
Ubicación de los puntos/zonas de medición y control	En áreas AF1 (Sector Río Seco), AF2 (sector campamento) y AF3 (sector San Marcos) en la terraza marina en la planicie litoral (de fósiles no mineralizados del holoceno) en el área de trabajo y cuando se trabaje en esos frentes.
Parámetros a monitorear	Monitoreo paleontológico en los términos establecidos en la respuesta a la pregunta 6.2 de la Adenda 3.
Límites permitidos o comprometidos	No aplica.
Duración y frecuencia de	<u>Duración:</u> Durante el periodo que dure la excavación en los puntos de control.

la medición	<u>Frecuencia:</u> Quincenal
Método o procedimiento de medición de cada parámetro	Profesional paleontólogo y jefe de la obra, coordinarán un monitoreo el cual será mediante inspección visual en los puntos de control.
Plazo y frecuencia de entrega de informes	<u>Plazo:</u> dentro de 30 días una vez finalizado el trimestre. <u>Frecuencia:</u> Informes trimestrales.
Organismo destinatario de informes	Superintendencia del Medio Ambiente, a través de su página web, con copia informativa al CMN.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo IX.

8.1.5. Variable ambiental: Calidad del agua de mar.	
Impacto asociado	Alteración de la calidad de las aguas del mar.
Medida(s) asociada(s)	Plan de Vigilancia Ambiental.
Componente (s) ambiental (es) objeto de seguimiento	Agua de mar.
Ubicación de los puntos/zonas de medición y control	Puntos ASP0 al ASP10 caracterizados en línea base (Ver anexo 9.1 del EIA y anexo 9-1 de la adenda complementaria).
Parámetros a monitorear	Clorofila "a" Turbidez Transparencia Conductividad Sólidos sedimentables Sólidos suspendidos totales pH Sulfatos Cloruro Materia orgánica total DBO5 Alcalinidad Coliformes fecales Cromo Níquel Hierro Plomo Arsénico Mercurio Selenio Cadmio Manganeso Vanadio Cinc
Límites permitidos o comprometidos	Los resultados del PVA se compararán con los resultados obtenidos durante los estudios de línea de base marina del proyecto.
Duración y frecuencia de la medición	<u>Duración:</u> Durante todos los años que dure la construcción. <u>Frecuencia:</u> semestral
Método o procedimiento de medición de cada parámetro	Muestreo directo con botellas niskin a nivel superficial y fondo para perfiles de temperatura, salinidad y oxígeno disuelto la medición será directa con sonda CTDO.

Plazo y frecuencia de entrega de informes	<u>Plazo:</u> entrega trimestral. <u>Frecuencia:</u> Informes trimestrales.
Organismo destinatario de informes	Superintendencia del Medio Ambiente, a través de su página web, con copia informativa a Sernapesca y Gobernación Marítima.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo IX.

8.1.6. Variable ambiental: Calidad del Sedimento submareal.	
Impacto asociado	Alteración de las propiedades físico químicas de los sedimentos marinos.
Medida(s) asociada(s)	Plan de Vigilancia Ambiental.
Componente (s) ambiental (es) objeto de seguimiento	Sedimento submarino.
Ubicación de los puntos/zonas de medición y control	Puntos ASP1 al ASP10 caracterizados en línea base (Ver anexo 9.1 del EIA y anexo 9-1 de la adenda complementaria)
Parámetros a monitorear	Cromo Níquel Hierro Plomo Arsénico Mercurio Selenio Cadmio Manganeso Vanadio Cinc Sulfato Potencial Redox Materia orgánica Granulometría
Límites permitidos o comprometidos	Se comparará la situación de cada variable o analito con los resultados obtenidos en la línea de base marina del EIA, en las mismas estaciones de muestreo..
Duración y frecuencia de la medición	<u>Duración:</u> Durante todos los años que dure la construcción. <u>Frecuencia:</u> semestral
Método o procedimiento de medición de cada parámetro	Draga Van Veen y/o buceo semiautónomo. El potencial REDOX será analizado in situ.
Plazo y frecuencia de entrega de informes	<u>Plazo:</u> 30 días después de realizado el muestreo. <u>Frecuencia:</u> cada seis meses.
Organismo destinatario de informes	Superintendencia del Medio Ambiente, a través de su página web, con copia informativa a Sernapesca y Gobernación Marítima.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo IX.

8.1.7. Variable ambiental: Riqueza de Comunidades Bentónicas.	
Impacto asociado	Alteración de comunidades bentónicas.
Medida(s) asociada(s)	Plan de Vigilancia Ambiental.
Componente (s)	Comunidades Bentónicas.

ambiental (es) objeto de seguimiento	
Ubicación de los puntos/zonas de medición y control	Submareal fondo duro: ES-1 a ES-7, más dos estaciones control (ES-CN y ES-CS). Intermareal rocoso: ID-1 a ID-6, más estaciones control ID-CN y ID-CS. Infauna submareal: ASP-0 a ASP-10.
Parámetros a monitorear	Riqueza de especies <ul style="list-style-type: none"> • Abundancia como la densidad de organismos móviles y cobertura de organismos sésiles • Diversidad específica (índice H' de Shannon-Weaver) • Patrones de zonación batimétrica (a lo largo del transecto submareal) • Análisis de clasificación jerárquica utilizando el índice de similitud de Bray-Curtis como coeficiente de asociación comunitaria. Índices ecológicos (, Índices de equidad Estimación del índice AMBI (AZTI's Marine Biotic Index, Borja et al. 2012). Curvas ABC.
Límites permitidos o comprometidos	Se analizarán los resultados con los obtenidos durante la línea de base en las mismas estaciones de muestreo.
Duración y frecuencia de la medición	<u>Duración:</u> Durante todos los años que dure la construcción. <u>Frecuencia:</u> semestral
Método o procedimiento de medición de cada parámetro	Ambiente submareal: Draga Van Veen y buceo semi-autónomo Ambiente intermareal: Evaluación directa.
Plazo y frecuencia de entrega de informes	<u>Plazo:</u> 30 días después de realizado el muestreo. <u>Frecuencia:</u> cada seis meses.
Organismo destinatario de informes	Superintendencia del Medio Ambiente, a través de su página web, con copia informativa a Sernapesca y Gobernación Marítima.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo IX.

8.1.8. Variable ambiental: Biomasa de Comunidades planctónicas.	
Impacto asociado	Pérdida de biomasa planctónica.
Medida(s) asociada(s)	Plan de Vigilancia Ambiental.
Componente (s) ambiental (es) objeto de seguimiento	Comunidades planctónicas.
Ubicación de los puntos/zonas de medición y control	Con respecto a las estaciones de monitoreo, estas serán las mismas utilizadas en los estudios de línea de base que se muestran en la Tabla 4-3, y que corresponden a 2 sitios diferentes. Un sitio ubicado dentro de Bahía Chomache que tendrá la influencia directa del proyecto, donde se posicionaron los puntos del 1 al 6, mientras que los números del 7 al 12 corresponden a un sitio control, que se ubica fuera de la bahía
Parámetros a monitorear	Análisis cuantitativo y cualitativo de la comunidad planctónica. <ul style="list-style-type: none"> • Composición específica y abundancia en número de células por litro del fitoplancton y densidad de zooplancton expresada en N° individuos m-3. Cuantificar la biomasa húmeda zooplanctónica expresada como gramos m-3. Análisis de clorofila-a y feopigmentos. Análisis de nutrientes (Nitrato, Nitrato y Fosfato). Análisis de la mortalidad natural mediante la técnica de tinción vital. Análisis de la distribución vertical. Diversidad específica (H') según Shannon-Weaver. Índice de equidad (J') según Pielou. Riqueza de especies (S). Análisis de clasificación jerárquica utilizando el índice de similitud de Bray-Curtis como coeficiente de asociación comunitaria.
Límites permitidos o	los resultados del PVA serán comparados con los obtenidos durante la línea de base

comprometidos	marina, en las mismas estaciones de muestreo.
Duración y frecuencia de la medición	<u>Duración:</u> Durante todos los años que dure la construcción. <u>Frecuencia:</u> durante un día y una noche durante las cuatro estaciones del año (4 veces al año)
Método o procedimiento de medición de cada parámetro	Botellas niskin y redes de fito y zoo, a nivel superficial y fondo.
Plazo y frecuencia de entrega de informes	<u>Plazo:</u> 30 días después de realizado el monitoreo. <u>Frecuencia:</u> estacional (4 veces al año acorde a las estaciones del año).
Organismo destinatario de informes	Superintendencia del Medio Ambiente, a través de su página web, con copia informativa a Sernapesca y Gobernación Marítima.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo IX.

8.1.9. Variable ambiental: Cantidad de Mamíferos marinos.	
Impacto asociado	Afectación de mastofauna Nutria de mar (<i>Lontra felina</i>) Lobo marino (<i>Otaria flavescens</i>)
Medida(s) asociada(s)	No hay.
Componente (s) ambiental (es) objeto de seguimiento	Mamíferos marinos.
Ubicación de los puntos/zonas de medición y control	Se realizará recuento de individuos en observación directa en recorridos costeros por tierra, y mediante el uso de una embarcación menor para avistamientos un poco más alejado de la rompiente.
Parámetros a monitorear	Se analizará la densidad relativa expresada en el número de individuos por kilómetro lineal de costa.
Límites permitidos o comprometidos	Se analizarán los resultados con los obtenidos durante la línea de base.
Duración y frecuencia de la medición	<u>Duración:</u> Durante todos los años que dure la construcción. <u>Frecuencia:</u> semestral.
Método o procedimiento de medición de cada parámetro	Se realizará un recorrido (caminata) a lo largo de la línea de la costa en el área de estudio y en los lugares donde fue avistada en los estudios de línea de base, en busca de evidencias directas o indirectas como huellas, fecas, huellas y comederos con la ayuda de binoculares. Esta actividad se realizará durante dos días con dos jornadas de observación (amanecer y atardecer). Se registrará el número de ejemplares, ubicación (GPS), hora del avistamiento y tipo de actividad.
Plazo y frecuencia de entrega de informes	<u>Plazo:</u> 30 días después de realizado el monitoreo. <u>Frecuencia:</u> Cada seis meses
Organismo destinatario de informes	Superintendencia del Medio Ambiente, a través de su página web, con copia informativa a Sernapesca y Gobernación Marítima.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo IX.

8.1.10. Variable ambiental: Cantidad de Avifauna.	
Impacto asociado	Afectación Pingüino de Humboldt (<i>Spheniscus humboldti</i>)
Medida(s) asociada(s)	No hay.
Componente (s) ambiental (es) objeto de seguimiento	Avifauna.
Ubicación de los	Se realizará un recorrido o transecto marítimo mediante embarcación de apoyo, desde la

puntos/zonas de medición y control	cual se contabilizará la totalidad de ejemplares avistados desde tanto a ojo desnudo como con la ayuda de binoculares.
Parámetros a monitorear	Se analizará la densidad relativa expresada en el número de individuos por kilómetro lineal de costa.
Límites permitidos o comprometidos	Se analizarán los resultados con los obtenidos durante la línea de base.
Duración y frecuencia de la medición	<u>Duración:</u> Durante todos los años que dure la construcción. <u>Frecuencia:</u> semestral.
Método o procedimiento de medición de cada parámetro	Se contabilizará la totalidad de ejemplares avistados desde tanto a ojo desnudo como con la ayuda de binoculares. Los transectos tendrán una longitud aproximada de 20 km, desde Caleta San Marcos hasta la punta ubicada al sur de río seco. Esta actividad se realizará durante tres días con dos jornadas de observación (amanecer y atardecer). En estos mismos transectos se registrará la presencia/ausencia de sitios de nidificación o descanso de pingüinos.
Plazo y frecuencia de entrega de informes	<u>Plazo:</u> 30 días después de realizado el monitoreo. <u>Frecuencia:</u> Cada seis meses
Organismo destinatario de informes	Superintendencia del Medio Ambiente, a través de su página web, con copia informativa a Sernapesca y Gobernación Marítima.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo IX.

8.1.11. Variable ambiental: Cantidad de ejemplares del grupo reptiles en categoría de conservación.	
Impacto asociado	Pérdida de ejemplares del grupo reptiles en categoría de conservación correspondientes a las especies <i>Liolaemus stolzmanni</i> y <i>Phyllodactylus gerrhopygus</i> .
Medida(s) asociada(s)	Rescate y relocalización.
Componente (s) ambiental (es) objeto de seguimiento	Fauna.
Ubicación de los puntos/zonas de medición y control	Las capturas se realizarán en el área del reservorio, en los sectores donde fueron hechos los hallazgos en línea de base.
Parámetros a monitorear	Su implementación consistirá en la búsqueda activa de ejemplares en sus refugios potenciales.
Límites permitidos o comprometidos	Los límites serán los señalados en la respuesta a la pregunta 5.2 de la Adenda 3.
Duración y frecuencia de la medición	De acuerdo a lo señalado en el PAS 146 presentado en la Adenda 2 (Adenda Complementaria, Anexo 5.2-B Permiso Ambiental Sectorial 146).
Método o procedimiento de medición de cada parámetro	Los ejemplares capturados serán mantenidos en cautiverio, transportados y finalmente liberados. Las capturas se realizarán próximas a la intervención del área que será liberada. Las actividades serán ejecutadas tras la obtención del permiso de captura otorgado por la autoridad competente. La metodología para determinar las áreas de rescate en el reservorio y la forma de efectuar el rescate y relocalización se en el PASM 146 (Adenda Complementaria, Anexo 5.2-B Permiso Ambiental Sectorial 146).
Plazo y frecuencia de entrega de informes	<u>Plazo:</u> dentro de los 60 días siguientes de la realización de cada rescate. <u>Frecuencia:</u> un informe de cumplimiento.
Organismo destinatario de informes	Superintendencia del Medio Ambiente, a través de su página web, con copia informativa a SAG.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo IX.

8.1.12. Variable ambiental: niveles de ruido.	
Impacto asociado	Afectación puntos sensibles asociados al proyecto tanto para la construcción y operación del proyecto
Medida(s) asociada(s)	No hay.
Componente (s) ambiental (es) objeto de seguimiento	ruido.
Ubicación de los puntos/zonas de medición y control	8 (1-8) Puntos de medición relacionados al ámbito humano (ver detalles de los puntos de ubicación en anexo 7-3 de la adenda) 7 (F1-F7) Puntos de medición relacionados a fauna (ver detalles de los puntos de ubicación en anexo 7-3 de la adenda).
Parámetros a monitorear	Lo establecido en la normativa atinente (ver anexo 7-3 de la adenda).
Límites permitidos o comprometidos	Se analizarán los resultados con los obtenidos en la modelación de la componente.
Duración y frecuencia de la medición	<u>Duración:</u> Durante todos los años que dure la construcción. <u>Frecuencia:</u> una vez cada 30 días desde que se activa el plan de seguimiento.
Método o procedimiento de medición de cada parámetro	Las mediciones se realizarán cada vez que se instale o ponga en marcha un nuevo frente o estación de trabajo
Plazo y frecuencia de entrega de informes	<u>Plazo:</u> 30 días después de realizado el monitoreo. <u>Frecuencia:</u> Cada seis meses
Organismo destinatario de informes	Superintendencia del Medio Ambiente, a través de su página web.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo IX.

8.1.13. Variable ambiental: aguas subterráneas.	
Impacto asociado	Riesgo de afectación de aguas subterráneas
Medida(s) asociada(s)	No hay.
Componente (s) ambiental (es) objeto de seguimiento	Hidrogeología.
Ubicación de los puntos/zonas de medición y control	Dentro del área de influencia del componente hidrogeológico, para las obras subterráneas del sector costero y farellón se establecerá monitoreo de aguas subterráneas en el sondaje S-4 y dos puntos ubicados estratégicamente a lo largo del túnel.
Parámetros a monitorear	Se medirá profundidad, pH, conductividad, temperatura y nivel piezométrico
Límites permitidos o comprometidos	Se establecerá de acuerdo al nivel inicial registrado previo a las obras. Se presume intrusión salina..
Duración y frecuencia de la medición	<u>Duración:</u> Durante todos los años que dure la construcción. <u>Frecuencia:</u> quincenal.
Método o procedimiento de medición de cada parámetro	Muestreo de agua y análisis de acuerdo a la Nch respectiva
Plazo y frecuencia de entrega de informes	<u>Frecuencia:</u> Trimestralmente.
Organismo destinatario	Superintendencia del Medio Ambiente, a través de su página web,

de informes	con copia informativa a la DGA.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo IX.

8.2. FASE DE OPERACIÓN

8.2.1. Variable ambiental: Calidad de agua del reservorio.	
Impacto asociado	Alteración de parámetros físicos, químicos o biológicos.
Medida(s) asociada(s)	No hay.
Componente (s) ambiental (es) objeto de seguimiento	Agua almacenada.
Ubicación de los puntos/zonas de medición y control	Se utilizarán 12 puntos de monitoreo de la calidad del agua en la columna de agua en el Reservorio, de los cuales están repartidos 6 en la subunidad de mayor tamaño (reservorio oriente) y 3 por cada subunidad correspondiente al sector poniente.
Parámetros a monitorear	Las variables se pueden observar en el anexo 5-2 de la adenda 1 (tablas 3, 4 y 5).
Límites permitidos o comprometidos	La SMA dictaminará con qué parámetros se compararán los parámetros monitoreados del reservorio.
Duración y frecuencia de la medición	Mensualmente durante los primeros 2 años de la fase de operación. Al tercer año se propone efectuar una evaluación y analizar si es posible continuar los monitoreos discretos, con una frecuencia estacional (4 veces al año). Los sedimentos se monitorean mensualmente y al cabo de dos años en forma trimestral.
Método o procedimiento de medición de cada parámetro	Muestreo directo con botellas niskin a nivel superficial y fondo para perfiles de temperatura, salinidad y oxígeno disuelto la medición será directa con sonda CTDO. Botellas niskin y redes de fitoplancton, a nivel superficial y fondo. Draga Van Veen y/o bucco semiautónomo. Mayor información respecto a la metodología, ver anexo 5-2.
Plazo y frecuencia de entrega de informes	<u>Plazo</u> : 30 días después de realizado el monitoreo. <u>Frecuencia</u> : trimestral durante los primeros tres (3) años de la operación del proyecto y luego se evaluará su continuidad y frecuencia
Organismo destinatario de informes	Superintendencia del Medio Ambiente, a través de su página web, con copia informativa a Sernapesca y Gobernación Marítima.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo IX.

8.2.2. Variable ambiental: especies de avifauna en línea de transmisión.	
Impacto asociado	Riesgo de afectación de especies de avifauna en línea de transmisión eléctrica de alta tensión.
Medida(s) asociada(s)	Instalación de dispositivos anticolidión en la línea de alta tensión.
Componente (s) ambiental (es) objeto de seguimiento	Fauna.
Ubicación de los puntos/zonas de medición y control	Sector con y sin dispositivos anticolidión en la línea de alta tensión..
Parámetros a monitorear	El estudio levantará información en terreno semestralmente durante los tres primeros años de la operación de la LAT, conforme a lo siguiente: • Estimaciones del número de individuos de aves y especies que colisionan con la LAT en el tramo donde se ubicarán los dispositivos anticolidión. • Estimaciones del número de aves y especies que colisionan con la LAT en un sector de

	línea de transmisión eléctrica sin dispositivos anticolidión
Límites permitidos o comprometidos	El indicador de éxito del dispositivo salvapájaros es la reducción en la mortalidad de al menos 55% en promedio respecto de todas las aves avistadas.
Duración y frecuencia de la medición	<u>Duración</u> Durante 3 años. <u>Frecuencia</u> : Mensual.
Método o procedimiento de medición de cada parámetro	Considerará el levantamiento del número de aves y especies avistadas vivas, así como la búsqueda de carcassas. Se realizarán transectos de ancho fijo a lo largo del sitio, durante 5 jornadas de trabajo de al menos ocho horas al día, sujeto al criterio del especialista. Se registrará eventuales hallazgos de aves o especies que pudieran haberse electrocutado. Se elaborará una ficha con cada hallazgo, conforme a lo señalado en la Guía del SAG (2015), Tabla 7
Plazo y frecuencia de entrega de informes	<u>Plazo</u> : 30 días después de realizado el monitoreo. <u>Frecuencia</u> : anual.
Organismo destinatario de informes	Superintendencia del Medio Ambiente, a través de su página web, con copia informativa a SAG.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo IX.

8.2.3. Variable ambiental: Calidad del agua de mar.	
Impacto asociado	Alteración de la calidad de las aguas del mar.
Medida(s) asociada(s)	Plan de Vigilancia Ambiental.
Componente (s) ambiental (es) objeto de seguimiento	Agua de mar.
Ubicación de los puntos/zonas de medición y control	Puntos ASP0 al ASP10 caracterizados en línea base (Ver anexo 9.1 del EIA y anexo 9-1 de la adenda complementaria).
Parámetros a monitorear	Clorofila "a" Turbidez Transparencia Conductividad Sólidos sedimentables Sólidos suspendidos totales pH Sulfatos Cloruro Materia orgánica total DBO5 Alcalinidad Coliformes fecales Cromo Níquel Hierro Plomo Arsénico Mercurio Selenio Cadmio Manganeso Vanadio Cinc
Límites permitidos o	Para la fase de operación, los resultados del PVA serán comparados tanto con los

comprometidos	resultados de la línea de base marina del proyecto como con los obtenidos para el PVA de la fase de construcción en las mismas estaciones de muestreo..
Duración y frecuencia de la medición	frecuencia trimestral durante los dos primeros años de la fase de operación y semestralmente durante el resto de la operación.
Método o procedimiento de medición de cada parámetro	Muestreo directo con botellas niskin a nivel superficial y fondo para perfiles de temperatura, salinidad y oxígeno disuelto la medición será directa con sonda CTDO.
Plazo y frecuencia de entrega de informes	<u>Plazo</u> : 30 días después de realizado el muestreo correspondiente. <u>Frecuencia</u> : en los dos primeros años los informes se entregarán trimestralmente, y para el resto de la operación será cada seis meses.
Organismo destinatario de informes	Superintendencia del Medio Ambiente, a través de su página web, con copia informativa a Sernapesca y Gobernación Marítima.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo IX.

8.2.4. Variable ambiental: Calidad del Sedimento submareal.	
Impacto asociado	Alteración de las propiedades físico químicas de los sedimentos marinos.
Medida(s) asociada(s)	Plan de Vigilancia Ambiental.
Componente (s) ambiental (es) objeto de seguimiento	Sedimento submarino.
Ubicación de los puntos/zonas de medición y control	Puntos ASP1 al ASP10 caracterizados en línea base (Ver anexo 9.1 del EIA y anexo 9-1 de la adenda complementaria)
Parámetros a monitorear	Cromo Níquel Hierro Plomo Arsénico Mercurio Selenio Cadmio Manganeso Vanadio Cinc Sulfato Potencial Redox Materia orgánica Granulometría
Límites permitidos o comprometidos	Se compararán los resultados con los obtenidos durante la línea de base marina del EIA y los resultados del PVA de la fase de construcción en las mismas.
Duración y frecuencia de la medición	Trimestral durante los primeros 2 años, posteriormente será semestral el resto de la operación.
Método o procedimiento de medición de cada parámetro	Draga Van Veen y/o buceo semiautónomo. El potencial REDOX será analizado in situ.
Plazo y frecuencia de entrega de informes	<u>Plazo</u> : 30 días después de realizado el muestreo. <u>Frecuencia</u> : durante los dos primeros años los informes se entregarán trimestralmente, para el resto de la operación será cada seis meses.
Organismo destinatario de informes	Superintendencia del Medio Ambiente, a través de su página web, con copia informativa a Sernapesca y Gobernación Marítima.

Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo IX.
---	--------------

8.2.5. Variable ambiental: Riqueza de Comunidades Bentónicas.	
Impacto asociado	Alteración de comunidades bentónicas.
Medida(s) asociada(s)	Plan de Vigilancia Ambiental.
Componente (s) ambiental (es) objeto de seguimiento	Comunidades Bentónicas.
Ubicación de los puntos/zonas de medición y control	Submarcal fondo duro: ES-1 a ES-7, más dos estaciones control (ES-CN y ES-CS). Intermareal rocoso: ID-1 a ID-6, más estaciones control ID-CN y ID-CS. Infauna submareal: ASP-0 a ASP-10.
Parámetros a monitorear	Riqueza de especies <ul style="list-style-type: none"> • Abundancia como la densidad de organismos móviles y cobertura de organismos sésiles • Diversidad específica (índice H' de Shannon-Weaver) • Patrones de zonación batimétrica (a lo largo del transecto submareal) • Análisis de clasificación jerárquica utilizando el índice de similitud de Bray-Curtis como coeficiente de asociación comunitaria. Índices ecológicos (, Índices de equidad Estimación del índice AMBI (AZTI's Marine Biotic Index, Borja et al. 2012). Curvas ABC.
Límites permitidos o comprometidos	Se analizarán los resultados con los obtenidos durante la línea de base en las mismas estaciones de muestreo.
Duración y frecuencia de la medición	trimestral durante los dos primeros años de operación y semestral durante el resto de la operación.
Método o procedimiento de medición de cada parámetro	Ambiente submareal: Draga Van Veen y buceo semi-autónomo Ambiente intermareal: Evaluación directa.
Plazo y frecuencia de entrega de informes	<u>Plazo</u> : 30 días después de realizado el muestreo. <u>Frecuencia</u> : trimestral durante los dos primeros años de operación y semestral durante el resto de la operación.
Organismo destinatario de informes	Superintendencia del Medio Ambiente, a través de su página web, con copia informativa a Sernapesca y Gobernación Marítima.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo IX.

8.2.6. Variable ambiental: Biomasa de Comunidades planctónicas.	
Impacto asociado	Pérdida de biomasa planctónica.
Medida(s) asociada(s)	Plan de Vigilancia Ambiental.
Componente (s) ambiental (es) objeto de seguimiento	Comunidades planctónicas.
Ubicación de los puntos/zonas de medición y control	Con respecto a las estaciones de monitoreo, estas serán las mismas utilizadas en los estudios de línea de base que se muestran en la Tabla 4-3, y que corresponden a 2 sitios diferentes. Un sitio ubicado dentro de Bahía Chomache que tendrá la influencia directa del proyecto, donde se posicionaron los puntos del 1 al 6, mientras que los números del 7 al 12 corresponden a un sitio control, que se ubica fuera de la bahía
Parámetros a monitorear	Análisis cuantitativo y cualitativo de la comunidad planctónica. <ul style="list-style-type: none"> • Composición específica y abundancia en número de células por litro del fitoplancton y densidad de zooplancton expresada en N° individuos m-3. Cuantificar la biomasa húmeda zooplanctónica expresada como gramos m-3.

	<p>Análisis de clorofila-a y feopigmentos.</p> <p>Análisis de nutrientes (Nitrito, Nitrato y Fosfato).</p> <p>Análisis de la mortalidad natural mediante la técnica de tinción vital.</p> <p>Análisis de la distribución vertical.</p> <p>Diversidad específica (H') según Shannon-Weaver.</p> <p>Índice de equidad (J') según Pielou.</p> <p>Riqueza de especies (S).</p> <p>Análisis de clasificación jerárquica utilizando el índice de similitud de Bray-Curtis como coeficiente de asociación comunitaria.</p>
Límites permitidos o comprometidos	Se compararán los resultados con los obtenidos durante la línea de base marina del EIA y los resultados del PVA de la fase de construcción en las mismas estaciones de monitoreo. Además, esta información será complementada, analizada y comparada con los puntos de muestreo de comunidades planctónicas en el reservorio (Anexo 5-2 de la Adenda).
Duración y frecuencia de la medición	<p><u>Duración:</u> Durante todos los años que dure la construcción.</p> <p><u>Frecuencia:</u> durante un día y una noche durante las cuatro estaciones del año (4 veces al año)</p>
Método o procedimiento de medición de cada parámetro	Botellas niskin y redes de fito y zoo, a nivel superficial y fondo.
Plazo y frecuencia de entrega de informes	<p><u>Plazo:</u> 30 días después de realizado el monitoreo.</p> <p><u>Frecuencia:</u> estacional (4 veces al año acorde a las estaciones del año).</p>
Organismo destinatario de informes	Superintendencia del Medio Ambiente, a través de su página web, con copia informativa a Sernapesca y Gobernación Marítima.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo IX.

8.2.7. Variable ambiental: Cantidad de Mamíferos marinos.	
Impacto asociado	<p>Afectación de mastofauna Nutria de mar (<i>Lontra felina</i>)</p> <p>Lobo marino (<i>Otaria flavescens</i>)</p>
Medida(s) asociada(s)	No hay.
Componente (s) ambiental (es) objeto de seguimiento	Mamíferos marinos.
Ubicación de los puntos/zonas de medición y control	Se realizará recuento de individuos en observación directa en recorridos costeros por tierra, y mediante el uso de una embarcación menor para avistamientos un poco más alejado de la rompiente.
Parámetros a monitorear	Se analizará la densidad relativa expresada en el número de individuos por kilómetro lineal de costa.
Límites permitidos o comprometidos	Se analizarán los resultados con los obtenidos durante la línea de base.
Duración y frecuencia de la medición	<p><u>Duración:</u> Durante todos los años que dure la operación.</p> <p><u>Frecuencia:</u> semestral.</p>
Método o procedimiento de medición de cada parámetro	Se realizará un recorrido (caminata) a lo largo de la línea de la costa en el área de estudio y en los lugares donde fue avistada en los estudios de línea de base, en busca de evidencias directas o indirectas como huellas, fecas, huellas y comederos con la ayuda de binoculares. Esta actividad se realizará durante dos días con dos jornadas de observación (amanecer y atardecer). Se registrará el número de ejemplares, ubicación (GPS), hora del avistamiento y tipo de actividad.
Plazo y frecuencia de entrega de informes	<p><u>Plazo:</u> 30 días después de realizado el monitoreo.</p> <p><u>Frecuencia:</u> Cada seis meses</p>
Organismo destinatario de informes	Superintendencia del Medio Ambiente, a través de su página web, con copia informativa a Sernapesca y Gobernación Marítima.

Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo IX.
---	--------------

8.2.8. Variable ambiental: Cantidad de Avifauna.	
Impacto asociado	Afectación Pingüino de Humboldt (<i>Spheniscus humboldti</i>)
Medida(s) asociada(s)	No hay.
Componente (s) ambiental (es) objeto de seguimiento	Avifauna.
Ubicación de los puntos/zonas de medición y control	Se realizará un recorrido o transecto marítimo mediante embarcación de apoyo, desde la cual se contabilizará la totalidad de ejemplares avistados desde tanto a ojo desnudo como con la ayuda de binoculares.
Parámetros a monitorear	Se analizará la densidad relativa expresada en el número de individuos por kilómetro lineal de costa.
Límites permitidos o comprometidos	Se analizarán los resultados con los obtenidos durante la línea de base.
Duración y frecuencia de la medición	Semestral los primeros dos años de operación. Luego de los dos años de operación se evaluará la continuidad de la actividad, y/o se adecuará su contenido y frecuencia.
Método o procedimiento de medición de cada parámetro	Se contabilizará la totalidad de ejemplares avistados desde tanto a ojo desnudo como con la ayuda de binoculares. Los transectos tendrán una longitud aproximada de 20 km, desde Caleta San Marcos hasta la punta ubicada al sur de río seco. Esta actividad se realizará durante tres días con dos jornadas de observación (amanecer y atardecer). En estos mismos transectos se registrará la presencia/ausencia de sitios de nidificación o descanso de pingüinos.
Plazo y frecuencia de entrega de informes	<u>Plazo:</u> 30 días después de realizado el monitoreo. <u>Frecuencia:</u> Cada seis meses
Organismo destinatario de informes	Superintendencia del Medio Ambiente, a través de su página web, con copia informativa a Sernapesca y Gobernación Marítima.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo IX.

8.2.9. Variable ambiental: niveles de ruido.	
Impacto asociado	Afectación puntos sensibles asociados al proyecto tanto para la construcción y operación del proyecto
Medida(s) asociada(s)	No hay.
Componente (s) ambiental (es) objeto de seguimiento	ruido.
Ubicación de los puntos/zonas de medición y control	8 (1-8) Puntos de medición relacionados al ámbito humano (ver detalles de los puntos de ubicación en anexo 7-3 de la adenda) 7 (F1-F7) Puntos de medición relacionados a fauna (ver detalles de los puntos de ubicación en anexo 7-3 de la adenda).
Parámetros a monitorear	Lo establecido en la normativa atinente (ver anexo 7-3 de la adenda).
Límites permitidos o comprometidos	Se analizarán los resultados con los obtenidos en la modelación de la componente.
Duración y frecuencia de la medición	La primera muestra se tomará durante el primer año de inicio de la operación y posteriormente cada 5 años durante 15 años.
Método o procedimiento de medición de cada parámetro	Mediciones a fin verificar el cumplimiento de los niveles máximos permitidos de acuerdo a la legislación aplicable.

Plazo y frecuencia de entrega de informes	<u>Plazo:</u> 30 días después de realizado el monitoreo. <u>Frecuencia:</u> Cada seis meses
Organismo destinatario de informes	Superintendencia del Medio Ambiente, a través de su página web.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo IX.

8.2.10. Variable ambiental: aguas subterráneas.	
Impacto asociado	Riesgo de afectación de aguas subterráneas
Medida(s) asociada(s)	No hay.
Componente (s) ambiental (es) objeto de seguimiento	Hidrogeología.
Ubicación de los puntos/zonas de medición y control	Dentro del área de influencia del componente hidrogeológico, para las obras subterráneas del sector costero y farellón se establecerá monitoreo de aguas subterráneas en el sondaje S-4 y dos puntos ubicados estratégicamente a lo largo del túnel.
Parámetros a monitorear	Se medirá profundidad, pH, conductividad, temperatura y nivel piezométrico
Límites permitidos o comprometidos	Se establecerá de acuerdo al nivel inicial registrado previo a las obras. Se presume intrusión salina..
Duración y frecuencia de la medición	<u>Duración:</u> Durante todos los años que dure la operación. <u>Frecuencia:</u> mensual.
Método o procedimiento de medición de cada parámetro	Muestreo de agua y análisis de acuerdo a la Nch respectiva
Plazo y frecuencia de entrega de informes	<u>Frecuencia:</u> Trimestralmente.
Organismo destinatario de informes	Superintendencia del Medio Ambiente, a través de su página web, con copia informativa a la DGA.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo IX.

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

9.1. PERMISOS AMBIENTALES SECTORIALES DE CONTENIDO ÚNICAMENTE AMBIENTAL

9.1.1. Permiso para introducir o descargar materias, energía o sustancias nocivas o peligrosas de cualquier especie a las aguas sometidas a la jurisdicción nacional, del artículo 115 del Reglamento del SEIA	
Fase del Proyecto a la cual corresponde	Operación.
Parte, obra o acción a la que aplica	Descarga de agua de mar asociada a la generación de energía.
Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	-
Pronunciamiento del órgano competente	Respecto de los antecedentes presentados por el titular para acreditar el cumplimiento de los requisitos y contenidos técnicos y formales de este permiso, la Gobernación Marítima de Iquique se ha pronunciado conforme

	mediante su Oficio N° 12.600/569, del 18/08/2015, que da respuesta a la Adenda N° 2.
Referencia al ICE para mayores detalles	Puntos 12.8 y 13.1

9.1.2. Permiso para introducir o descargar materias, energía o sustancias nocivas o peligrosas de cualquier especie a las aguas sometidas a la jurisdicción nacional, del artículo 115 del Reglamento del SEIA	
Fase del Proyecto a la cual corresponde	Construcción y Operación.
Parte, obra o acción a la que aplica	Descarga de Planta Desalinizadora.
Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	-
Pronunciamento del órgano competente	Respecto de los antecedentes presentados por el titular para acreditar el cumplimiento de los requisitos y contenidos técnicos y formales de este permiso, la Gobernación Marítima de Iquique se ha pronunciado conforme mediante su Oficio N° 12.600/569, del 18/08/2015, que da respuesta a la Adenda N° 2.
Referencia al ICE para mayores detalles	Puntos 12.8 y 13.1

9.1.3. Permiso para realizar pesca de investigación, del artículo 119 del Reglamento del SEIA	
Fase del Proyecto a la cual corresponde	Operación.
Parte, obra o acción a la que aplica	Descarga de agua de mar asociada a la generación de energía.
Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	-
Pronunciamento del órgano competente	Respecto de los antecedentes presentados por el titular para acreditar el cumplimiento de los requisitos y contenidos técnicos y formales de este permiso, la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura se ha pronunciado conforme mediante su Oficio N°(D.AC.) SEIA. N° 154, del 07/04/2015, que da respuesta a la Adenda N° 1.
Referencia al ICE para mayores detalles	Puntos 12.8 y 13.2

9.2. PERMISOS AMBIENTALES SECTORIALES MIXTOS

9.2.1. Permiso para hacer excavaciones de tipo arqueológico, antropológico y paleontológico, del artículo 132 del Reglamento del SEIA	
Fase del Proyecto a la cual corresponde	Construcción
Parte, obra o acción a la que aplica	Los puntos de interés arqueológico identificados que se podrían ver afectados por el emplazamiento del proyecto, durante su etapa de construcción, corresponden a aquellos señalados en la Tabla 5-1 de la Adenda 3. Las obras del Proyecto intervendrán puntualmente el yacimiento fosilífero del sector litoral:

	<p>i. En el AF1, del sector de Río Seco, un tramo del trazado del camino de acceso Norte, ubicado en la planicie coincide con el yacimiento.</p> <p>ii. En el AF2 se instalará el campamento y en el AF3 ubicada en el sector de Caleta San Marcos, se desarrollaran caminos de servicio y obras del Proyecto.</p>
Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	<ul style="list-style-type: none"> En términos arqueológicos, se otorga el PAS para los sitios VE-11, VE-12, VE-16, VE-17 y VE-22 para los rasgos lineales, y VE-01, VE-07, VE-18, VE-20, VE-24, VE-25 y VE-26 para hallazgos aislados y sitios a recolectar. En términos paleontológicos, se otorga el PAS para la recolección de material paleontológico en las áreas AF1, AF2, AF3, AF4 y sector meseta, con el fin de generar una colección de referencia de carácter representativo de los taxa reportados, incluyendo su registro fotográfico respectivo (mínimo vista dorsal y ventral)
Pronunciamiento del órgano competente	Respecto de los antecedentes presentados por el titular para acreditar el cumplimiento de los requisitos y contenidos técnicos y formales de este permiso, el Consejo de Monumentos Nacionales se ha pronunciado conforme mediante su Oficio N°3488/15, del 13/11/2015, que da respuesta a la Adenda N° 3.
Referencia al ICE para mayores detalles	Puntos 12.8 y 13.3

9.2.2. Permiso para la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier obra pública o particular destinada a la evacuación, tratamiento o disposición final de desagües, aguas servidas de cualquier naturaleza, del artículo 138 del Reglamento del SEIA

Fase del Proyecto a la cual corresponde	Construcción y operación.
Parte, obra o acción a la que aplica	<p>En operación se consideran 3 plantas de tratamiento de aguas servidas de lodos activados del tipo modular, Ecojet.</p> <p>En construcción se considera una planta de tratamiento de aguas servidas de lodos activados del tipo modular, Ecojet.</p>
Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	-
Pronunciamiento del órgano competente	Respecto de los antecedentes presentados por el titular para acreditar el cumplimiento de los requisitos y contenidos técnicos y formales de este permiso, la SEREMI de Salud se ha pronunciado conforme mediante su Oficio N°1269, del 20/08/2015, que da respuesta a la Adenda N° 2.
Referencia al ICE para mayores detalles	Puntos 12.8 y 13.4

9.2.3. Permiso para la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier planta de tratamiento de basuras y desperdicios de cualquier clase o para la instalación de todo lugar destinado a la acumulación, selección, industrialización, comercio o disposición final de basuras y desperdicios de cualquier clase, del artículo 140 del Reglamento del SEIA

Fase del Proyecto a la cual corresponde	Construcción y operación.
Parte, obra o acción a la que aplica	<p>El proyecto considera la habilitación de 5 patios de almacenamiento y gestión de residuos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Patio de residuos domésticos e industriales no peligrosos, Sector Costa. Patio de residuos domésticos e industriales no peligrosos, Sector Costa – San Marcos. Patio de residuos domésticos e industriales no peligrosos, Sector Costa –

	<p>Río Seco.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Patio de residuos domésticos e industriales, Sector Meseta. • Patio de residuos domésticos e industriales, Sector Costa – Campamento. <p>Durante la etapa de operación se continuará la utilización del patio de residuos habilitado en el Sector Costa – San Marcos.</p> <p>Cada uno de ellos contará con cierre perimetral de a lo menos 1,80 metros de altura, estará instalado sobre suelo compactado y contará con separaciones (barreras móviles) para ordenar los distintos residuos, según tipo, con sus respectivas señaléticas.</p> <p>El patio de salvataje tendrá acceso restringido, en términos que sólo podrá ingresar personal debidamente autorizado por el responsable.}</p> <p>En etapa de construcción se implementarán 5 Sectores de acopio de Material de Excavaciones</p>
Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	-
Pronunciamento del órgano competente	Respecto de los antecedentes presentados por el titular para acreditar el cumplimiento de los requisitos y contenidos técnicos y formales de este permiso, la SEREMI de Salud se ha pronunciado conforme mediante su Oficio N°1269, del 20/08/2015, que da respuesta a la Adenda N° 2.
Referencia al ICE para mayores detalles	Puntos 12.8 y 13.5

9.2.4. Permiso para todo sitio destinado al almacenamiento de residuos peligrosos, del artículo 142 del Reglamento del SEIA	
Fase del Proyecto a la cual corresponde	Construcción y operación.
Parte, obra o acción a la que aplica	<p>El Proyecto habilitará 2 bodegas de almacenamiento temporal de residuos peligrosos que se localizarán en:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bodegas de almacenamiento temporal de residuos peligrosos, etapa de construcción. <ul style="list-style-type: none"> - Edificio de Control y Administración, Sector Costa, con un área de 4 m2. - Instalación de faena, Sector Meseta, con un área de 4 m2. • Bodega de almacenamiento de residuos peligrosos, etapa de operación. <p>Durante la etapa de operación se continuará utilizando la bodega implementada en el Edificio de Control y Administración, descrita para el Sector Costa.</p>
Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	-
Pronunciamento del órgano competente	Respecto de los antecedentes presentados por el titular para acreditar el cumplimiento de los requisitos y contenidos técnicos y formales de este permiso, la SEREMI de Salud se ha pronunciado conforme mediante su Oficio N°1269, del 20/08/2015, que da respuesta a la Adenda N° 2.
Referencia al ICE para mayores detalles	Puntos 12.8 y 13.6

9.2.5. Permiso para la caza o captura de ejemplares de animales de especies protegidas para fines de investigación, para el establecimiento de centros de reproducción o criaderos y para la utilización sustentable del recurso, del artículo 146 del Reglamento del SEIA
--

Fase del Proyecto a la cual corresponde	Construcción.
Parte, obra o acción a la que aplica	Reservorios
Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	-
Pronunciamento del órgano competente	Respecto de los antecedentes presentados por el titular para acreditar el cumplimiento de los requisitos y contenidos técnicos y formales de este permiso, la Dirección Regional del SAG se ha pronunciado conforme mediante su Oficio N°480, del 09/11/2015, que da respuesta a la Adenda N° 3.
Referencia al ICE para mayores detalles	Puntos 12.8 y 13.7

9.2.6. Permiso para la construcción de ciertas obras hidráulicas, del artículo 155 del Reglamento del SEIA

Fase del Proyecto a la cual corresponde	Operación.
Parte, obra o acción a la que aplica	Los sectores que contienen obras hidráulicas corresponden a: <ul style="list-style-type: none"> • Sector submarino: obra de toma / descarga submarina. • Sector subterráneo: túnel inferior, caverna de máquinas y túnel superior, cuyo objetivo es bombear, conducir de descargar el agua de mar utilizada en el proceso. • Sector meseta: reservorio, cuyo principal objetivo, es el almacenamiento del agua extraída.
Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	-
Pronunciamento del órgano competente	Respecto de los antecedentes presentados por el titular para acreditar el cumplimiento de los requisitos y contenidos técnicos y formales de este permiso, la Dirección Regional de la DGA se ha pronunciado conforme mediante su Oficio N°323, del 11/11/2015, que da respuesta a la Adenda N° 3.
Referencia al ICE para mayores detalles	Puntos 12.8 y 13.8

9.2.7. Permiso para efectuar modificaciones de cauce, del artículo 156 del Reglamento del SEIA

Fase del Proyecto a la cual corresponde	Construcción.
Parte, obra o acción a la que aplica	Obras viales.
Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	-
Pronunciamento del órgano competente	Respecto de los antecedentes presentados por el titular para acreditar el cumplimiento de los requisitos y contenidos técnicos y formales de este permiso, la Dirección Regional de la DGA se ha pronunciado conforme mediante su Oficio N°112, del 06/04/2015, que da respuesta a la Adenda N°1.

Referencia al ICE para mayores detalles	Puntos 12.8 y 13.9
---	--------------------

9.2.8. Permiso para efectuar obras de regularización o defensa de cauces naturales, del artículo 157 del Reglamento del SEIA	
Fase del Proyecto a la cual corresponde	Construcción.
Parte, obra o acción a la que aplica	Nuevo camino proyectado, que corresponde al proyecto del camino de acceso norte, cuyo inicio es en la Ruta 1 en el sector de Río Seco.
Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	-
Pronunciamiento del órgano competente	Respecto de los antecedentes presentados por el titular para acreditar el cumplimiento de los requisitos y contenidos técnicos y formales de este permiso, la Dirección Regional de la DGA se ha pronunciado conforme mediante su Oficio N°323, del 11/11/2015, que da respuesta a la Adenda N° 3.
Referencia al ICE para mayores detalles	Puntos 12.8 y 13.10

9.2.9. Permiso para subdividir y urbanizar terrenos rurales o para construcciones fuera de los límites urbanos, del artículo 160 del Reglamento del SEIA	
Fase del Proyecto a la cual corresponde	Construcción.
Parte, obra o acción a la que aplica	Edificio de taller, bodega y grupo Diésel, bodega de acopio temporal de residuos peligrosos. Casino, Oficinas, Bodega, 87 Cuádruples, 42 singles, 50 dobles, Enfermería. Tablero de Control y comunicación reservorio Oficinas y comedor Oficinas, comedor, taller de mantención, residuos peligrosos, galpón de maquinarias, bodega para equipos electromagnéticos, sala de cambio. Oficinas, comedor, estacionamiento y galpón de maquinaria, taller de mantención, residuos peligrosos, sala de cambio. Oficinas Planta desalinizadora Polvorín Polvorín Polvorín.
Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	-
Pronunciamiento del órgano competente	Respecto de los antecedentes presentados por el titular para acreditar el cumplimiento de los requisitos y contenidos técnicos y formales de este permiso, la SEREMI de Agricultura se ha pronunciado conforme mediante su Oficio N°119, del 06/04/2015, que da respuesta a la Adenda N°1.
Referencia al ICE para mayores detalles	Puntos 12.8 y 13.11

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

10.1 COMPONENTE/MATERIA: Aire	
Norma	Decreto Supremo N° 144 de 1961, del Ministerio de Salud. Establece Norma para Evitar Contaminantes Atmosféricos de Cualquier Naturaleza.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Todas las fases del proyecto.
Parte, obra o acción a la que aplica	Durante la etapa de construcción se producirán emisiones de material particulado, producto de la instalación de faenas, limpieza y despeje de terreno, movimiento de tierras, rellenos, construcción de patios y accesos, transporte de materiales, equipos y empréstito. Por otra parte, durante la etapa de Operación, se emitirán gases principalmente Óxidos de Nitrógeno (NOx), Dióxido de Carbono (CO2), Vapor de Agua como también en menor medida Material Particulado y Dióxido de Azufre (SO2), producto de la circulación de vehículos.
Forma de cumplimiento	El Proyecto ha incorporado en su diseño medidas de control de emisiones, lo que permite mitigar de manera adecuada los impactos producto de la construcción y operación del Proyecto.
Indicador que acredita su cumplimiento	El material particulado emitido durante la fase de construcción por levantamiento de polvo en caminos y faenas será mitigado mediante riego, además se humedecerá en los procesos de mezclado y transferencia de materiales. Se sellarán carrocerías de los camiones para evitar la caída de material. Se utilizarán mallas corta-viento en las faenas. Las emisiones a la atmósfera que se generen en los motores de combustión serán minimizadas por un mantenimiento riguroso de los equipos, que contarán con sus licencias al día. Durante la fase de operación del Proyecto las emisiones a la atmósfera corresponderán a gases producto de la circulación de vehículos. Para mitigar este efecto, se restringirán las velocidades de desplazamiento de los vehículos y se les exigirá mantener las revisiones técnicas al día.
Forma de control y seguimiento	-
Referencia al ICE para mayores detalles	Puntos 10.1 y 12.7

10.2 COMPONENTE/MATERIA: Aire	
Norma	D.S. N° 59. Establece Norma de Calidad Primaria para Material Particulado Respirable MP-10, en especial de los valores que definen situaciones de emergencia.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Todas las fases del proyecto.
Parte, obra o acción a la que aplica	Durante la fase de construcción debido a las labores de excavaciones, nivelación de terreno, operación de maquinaria interna, carga y descarga de materiales, entre otros. Durante la fase de operación, dado la circulación de vehículos.
Forma de cumplimiento	Las principales fuentes fijas del proyecto contarán con sistema de abatimiento de emisiones.
Indicador que acredita su cumplimiento	El material particulado emitido durante la fase de construcción por levantamiento de polvo en caminos y faenas será mitigado mediante riego, además se humedecerá en los procesos de mezclado y transferencia de materiales. Se sellarán carrocerías de los camiones para evitar la caída de material. Se utilizarán mallas corta-viento en las faenas. Las emisiones a la atmósfera que se generen en los motores de combustión serán minimizadas por un mantenimiento riguroso de los equipos, que contarán con sus licencias al día. Durante la fase de operación del Proyecto las emisiones a la atmósfera corresponderán a gases producto de la circulación de vehículos. Para mitigar este efecto, se restringirán las velocidades de desplazamiento de los vehículos y se les exigirá mantener las revisiones técnicas al día.
Forma de control y seguimiento	-

Referencia al ICE para mayores detalles	Puntos 10.1 y 12.7
---	--------------------

10.3 COMPONENTE/MATERIA: Aire	
Norma	D.S. N° 12. Norma Primaria de Calidad Ambiental para Material Particulado Fino Respirable MP 2.5.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Todas las fases del proyecto.
Parte, obra o acción a la que aplica	Combustión de combustibles fósiles. Durante la etapa de construcción esto ocurrirá por la utilización de maquinaria y equipos auxiliares.
Forma de cumplimiento	El Proyecto ha incorporado en su diseño medidas de control de emisiones, lo que permite controlar de manera adecuada los impactos producto de la construcción y operación del Proyecto.
Indicador que acredita su cumplimiento	Se considera la humectación de caminos y arido durante toda la construcción. Asimismo, los motores y maquinaria serán revisados y ajustados periódicamente de manera de minimizar emisiones generadas por combustiones incompletas e ineficientes. En Anexo N° 1.7 de la Adenda Complementaria se presenta la estimación de emisiones del proyecto, de la cual se concluye que el proyecto no afecta significativamente la calidad del aire debido a sus emisiones de material particulado.
Forma de control y seguimiento	-
Referencia al ICE para mayores detalles	Puntos 10.1 y 12.7

10.4 COMPONENTE/MATERIA: Aire	
Norma	Decreto Supremo N° 114, de 2003, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, publicado en el Diario Oficial de 06 de marzo de 2003. Que establece Norma Primaria de Calidad para Dióxido de Nitrógeno (NO2)
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Todas las fases del proyecto.
Parte, obra o acción a la que aplica	Uso de maquinaria y flujo vehicular asociado.
Forma de cumplimiento	El Titular dará cumplimiento a esta normativa, procurando realizar adecuada mantención a equipos, maquinarias y vehículos a utilizar durante la etapa de construcción y operación, de modo de minimizar las emisiones atmosféricas.
Indicador que acredita su cumplimiento	De tales actividades se llevará un registro debidamente actualizado..
Forma de control y seguimiento	-
Referencia al ICE para mayores detalles	Puntos 10.1 y 12.7

10.5 COMPONENTE/MATERIA: Aire	
Norma	Decreto Supremo N° 115, de 2003, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, publicado en el Diario Oficial de 06 de marzo de 2003. Que establece Norma Primaria de Calidad para Monóxido de Carbono (CO).
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Todas las fases del proyecto.
Parte, obra o acción a la que	Uso de maquinaria y flujo vehicular asociado.

aplica	
Forma de cumplimiento	El Titular dará cumplimiento a esta normativa, procurando realizar adecuada mantención a equipos, maquinarias y vehículos a utilizar durante la etapa de construcción y operación, de modo de minimizar las emisiones atmosféricas.
Indicador que acredita su cumplimiento	De tales actividades se llevará un registro debidamente actualizado. El que constituye el medio de verificación. Dicho indicador estará disponible para la autoridad fiscalizadora.
Forma de control y seguimiento	-
Referencia al ICE para mayores detalles	Puntos 10.1 y 12.7

10.6 COMPONENTE/MATERIA: Aire	
Norma	D.S. N° 113. Establece norma de calidad de aire para Dióxido de Azufre (SO ₂)
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Todas las fases del proyecto.
Parte, obra o acción a la que aplica	En el caso de operar con combustible diésel.
Forma de cumplimiento	Conforme a la evaluación del impacto sobre la calidad del aire durante la operación del Proyecto Espejo de Tarapacá en sus distintas partes, se estimaron las concentraciones máximas esperadas para cada uno de los tiempos de exposición según los estándares fijados por la normativa de calidad del aire. Los efectos estimados indican que no se superarán en ninguno de los casos las normas de calidad del aire, por ende no es necesario establecer acciones de cumplimiento en este punto.
Indicador que acredita su cumplimiento	Los efectos estimados indican que no se superarán en ninguno de los casos las normas de calidad del aire, por ende no es necesario establecer acciones de cumplimiento en este punto.
Forma de control y seguimiento	-
Referencia al ICE para mayores detalles	Puntos 10.1 y 12.7

10.7 COMPONENTE/MATERIA: Aire	
Norma	D.S. N° 185. Reglamenta funcionamiento de establecimientos emisores de Anhídrido Sulfuroso. Material Particulado y Arsénico en todo el territorio de la República.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Todas las fases del proyecto.
Parte, obra o acción a la que aplica	El Proyecto generará emisiones atmosféricas de material particulado y SO ₂ durante la operación. En cuanto a las emisiones de SO ₂ , por la cantidad generada no califica dentro de los establecimientos regulados, sin embargo si lo hace por la cantidad de material particulado generado.
Forma de cumplimiento	Conforme a la evaluación del impacto sobre la calidad del aire durante la operación del Proyecto Espejo de Tarapacá en sus distintas partes, se estimaron las concentraciones máximas esperadas para cada uno de los tiempos de exposición según los estándares fijados por la normativa de calidad del aire de material particulado, tanto para la porción gruesa MP ₁₀ como aquella fracción fina MP _{2.5} .
Indicador que acredita su cumplimiento	Los efectos estimados indican que la calidad del aire cumple con ambas normas de calidad. El Proyecto no se encuentra en una zona saturada.
Forma de control y seguimiento	-
Referencia al ICE para mayores detalles	Puntos 10.1 y 12.7

10.8 COMPONENTE/MATERIA: Aire	
Norma	D.S. N° 4, de 1994, del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones. Establece normas de emisión de contaminantes aplicables a los vehículos motorizados y fija los procedimientos para su control.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Todas las fases del proyecto.
Parte, obra o acción a la que aplica	Uso de vehículos motorizados durante todas sus fases.
Forma de cumplimiento	Se cumplirá con las normas de emisión y se exigirá que todos los vehículos motorizados que participen en el desarrollo del proyecto, durante todas sus fases, cumplan con estas normas, lo que se verificará con el certificado de revisión técnica y de gases al día. Además, el titular exigirá que el transporte de materiales a granel por zonas urbanas, se efectúe con la sección de carga de los camiones cubiertas con lonas, con el fin de impedir la dispersión de polvo y el escurrimiento de materiales.
Indicador que acredita su cumplimiento	Certificado de revisión técnica y de gases al día, camiones cubiertas con lonas.
Forma de control y seguimiento	-
Referencia al ICE para mayores detalles	Puntos 10.1 y 12.7

10.9 COMPONENTE/MATERIA: Aire	
Norma	D.S. N° 75/1987 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. Establece condiciones para el transporte de cargas que indica.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Todas las fases del proyecto.
Parte, obra o acción a la que aplica	Transporte de materiales durante sus fases.
Forma de cumplimiento	Se cumplirá con las normas de emisión y se exigirá que todos los vehículos motorizados que participen en el desarrollo del proyecto, durante todas sus etapas, cumplan con estas normas, lo que se verificará con el certificado de revisión técnica y de gases. Además, el titular exigirá que el transporte de materiales a granel por zonas urbanas, se efectúe con la sección de carga de los camiones cubiertas con lonas, con el fin de impedir la dispersión de polvo y el escurrimiento de materiales.
Indicador que acredita su cumplimiento	Certificado de revisión técnica y de gases al día, camiones cubiertas con lonas.
Forma de control y seguimiento	-
Referencia al ICE para mayores detalles	Puntos 10.1 y 12.7

10.10 COMPONENTE/MATERIA: Aire	
Norma	D.S. N° 54. Norma para vehículos motorizados medianos que indica.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Todas las fases del proyecto.
Parte, obra o acción a la que aplica	Tránsito de vehículos en todas sus fases.
Forma de cumplimiento	El Titular del Proyecto exigirá que los vehículos motorizados que se utilizarán en el

	Proyecto y estén inscritos en el Registro Nacional de Vehículos Motorizados, deberán contarán con sus respectivas revisiones técnicas al día, rótulos y distintivos que acrediten el cumplimiento de la norma. Los que no lo porten no serán admitidos en la obra.
Indicador que acredita su cumplimiento	Para efectos de verificación, se llevara un registro actualizado cuya tuición corresponderá al encargado de obra. En este, se indicará la placa patente de los vehículos autorizados, conforme al párrafo anterior.
Forma de control y seguimiento	-
Referencia al ICE para mayores detalles	Puntos 10.1 y 12.7

10.11 COMPONENTE/MATERIA: Aire	
Norma	D.S. N° 55. de 1994. del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones. Norma para vehículos motorizados pesados que indica.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Todas las fases del proyecto.
Parte, obra o acción a la que aplica	Para la fase de construcción del Proyecto se considera la utilización de vehículos motorizados, camiones, grupos electrógenos y maquinaria. Durante la etapa de operación con motivo de las labores de mantención de la línea eléctrica se utilizarán camionetas y un camión al mes.
Forma de cumplimiento	El Titular del Proyecto exigirá que los vehículos pesados que se utilizarán en el Proyecto, estén inscritos en el Registro Nacional de Vehículos Motorizados, contar con sus respectivas revisiones técnicas al día, rótulos y distintivos que acrediten el cumplimiento de la norma. Los que no lo porten no serán admitidos en la obra.
Indicador que acredita su cumplimiento	Para efectos de verificación, se llevará un registro actualizado cuya tuición corresponderá al encargado de obra. En este, se indicará la placa patente de los vehículos autorizados, conforme al párrafo anterior.
Forma de control y seguimiento	-
Referencia al ICE para mayores detalles	Puntos 10.1 y 12.7

10.12 COMPONENTE/MATERIA: Aire	
Norma	D.S. N° 138. Establece obligación de declarar emisiones que indica.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Todas las fases del proyecto.
Parte, obra o acción a la que aplica	Para la fase de construcción del Proyecto se considera la utilización de vehículos motorizados, camiones, grupos electrógenos y maquinaria. Durante la etapa de operación con motivo de las labores de mantención de la línea eléctrica se utilizarán camionetas y un camión al mes.
Forma de cumplimiento	El Titular declarará anualmente dichas emisiones, a través del Sistema RETC del Ministerio del Medio Ambiente, portal web de entrada a los distintos sistemas sectoriales de declaración vigentes.
Indicador que acredita su cumplimiento	El indicador de cumplimiento, entendido como medio de verificación, se encuentra constituido por el registro de declaración asociado al portal señalado.
Forma de control y seguimiento	-
Referencia al ICE para mayores detalles	Puntos 10.1 y 12.7

10.13 COMPONENTE/MATERIA: Residuos Líquidos	
Norma	D.S. N° 594, Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Todas las fases del proyecto.
Parte, obra o acción a la que aplica	Plantas de Tratamiento de Aguas Servicios (PTAS) para el campamento, las instalaciones asociadas al Edificio de Control y la Instalación de Faenas ubicada en el reservorio. Excepcionalmente, se contempla el uso de baños químicos durante fase de construcción sólo en frentes de trabajo asociados a la Línea de Transmisión Eléctrica. Por otra parte, en la fase de operación, de las 3 PTAS concebidas para la construcción mencionadas anteriormente, sólo quedará operativa la contemplada para el Edificio de Control
Forma de cumplimiento	Mediante cláusulas contractuales, vale decir, contrato como medio de verificación, el proveedor de los baños químicos se hará responsable de realizar todas las gestiones necesarias para garantizar el saneamiento sanitario del área donde se emplazaron. Respecto a las PTAS, en el EIA se entregan los antecedentes para el otorgamiento del PAS 138 que describe las características técnico ambientales del manejo de aguas servidas y el funcionamiento de las plantas.
Indicador que acredita su cumplimiento	Una vez obtenida la RCA favorable, se procederá a la tramitación sectorial del permiso ante la SEREMI de Salud.
Forma de control y seguimiento	-
Referencia al ICE para mayores detalles	Puntos 10.2 y 12.7

10.14 COMPONENTE/MATERIA: Residuos Líquidos	
Norma	D.S. N° 90, Norma de Emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos líquidos a aguas marinas y continentales superficiales
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Todas las fases del proyecto.
Parte, obra o acción a la que aplica	descarga de agua de mar proveniente de la desalación de ésta, fuera de la Zona de Protección Litoral
Forma de cumplimiento	La descarga de agua proveniente de la Planta Desaladora cumplirá con los límites máximos de concentración establecidos en la Tabla N° 5 de la norma en análisis.
Indicador que acredita su cumplimiento	El Plan de Vigilancia Ambiental del Proyecto dispone medidas de monitoreo cuyo reporte y cumplimiento permitirán acreditar el cumplimiento in situ.
Forma de control y seguimiento	PVA
Referencia al ICE para mayores detalles	Puntos 10.2 y 12.7

10.15 COMPONENTE/MATERIA: Residuos Líquidos	
Norma	Resolución Ex (SMA) N° 117/13, modificada por Resolución Ex (SMA) N° 93/14 que "Dicta e Instruye Normas de Carácter General sobre Procedimiento de Caracterización, Medición y Control de Residuos Industriales Líquidos".
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Todas las fases del proyecto.
Parte, obra o acción a la que aplica	Descarga de la salmuera de rechazo de la Planta Desalinizadora.

Forma de cumplimiento	En primer lugar, en cumplimiento con el art. 2 de esta Resolución, el Titular presentará a la SMA con a lo menos 90 días corridos de anticipación al comienzo de la descarga de salmuera: (i) un aviso de inicio de la descarga de esta clase de Riles, de acuerdo al formato establecido por la SMA; y (ii) una propuesta de monitoreo mensual de los parámetros más relevantes para el periodo de evaluación. Además, en un plazo de 30 días hábiles a contar de la fecha comunicada por el titular para el inicio de las descargas, se informará a la SMA de los resultados analíticos de cada una de las descargas para que esta evalúe si el establecimiento califica como fuente emisora.
Indicador que acredita su cumplimiento	Presentaciones ante SMA realizada dentro de los plazos establecidos..
Forma de control y seguimiento	-
Referencia al ICE para mayores detalles	Puntos 10.2 y 12.7

10.16 COMPONENTE/MATERIA: Aguas servidas	
Norma	Decreto N° 236. Reglamento General de Alcantarillados Particulares, Fosas Sépticas, Cámaras Filtrantes, Cámaras de Contacto, Cámaras Absorbentes y Letrinas Domiciliarias.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Todas las fases del proyecto.
Parte, obra o acción a la que aplica	Construcción y habilitación plantas de tratamiento de aguas servidas tanto para la fase de construcción como de operación.
Forma de cumplimiento	El sistema de tratamiento y las demás obras requeridas para el manejo y disposición de las aguas servidas darán cumplimiento a cada una de las exigencias estipuladas en este decreto.
Indicador que acredita su cumplimiento	Registro de los parámetros que fija el mismo. Para tales efectos, se presentan los contenidos técnicos y formales del PAS 138 en el Capítulo 10 del presente EIA
Forma de control y seguimiento	-
Referencia al ICE para mayores detalles	Puntos 10.3 y 12.7

10.17 COMPONENTE/MATERIA: Aguas servidas	
Norma	D.S. N° 4. Reglamento para el manejo de lodos provenientes de plantas de tratamiento de aguas servidas.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Todas las fases del proyecto.
Parte, obra o acción a la que aplica	Plantas de Tratamiento de Aguas Servicios (PTAS).
Forma de cumplimiento	Las PTAS contarán con un proyecto de ingeniería aprobado por la autoridad sanitaria correspondiente, tal como lo ordena el artículo 9 del Reglamento. En el Cap. 10 del EIA se acompañan los contenidos técnicos y formales para el otorgamiento del PAS 138. Para el manejo de los lodos se observará el procedimiento descrito en el Cap. 10 del EIA. Así, los lodos generados en las PTAS serán retirados periódicamente por un tercero que cuente con autorización sanitaria expresa para este fin.
Indicador que acredita su cumplimiento	Mediante cláusulas contractuales el Titular exigirá al contratista el cumplimiento de este Reglamento. Además, existirá registro que acredite el retiro de los lodos y su frecuencia, registro disponible para la autoridad fiscalizadora.
Forma de control y seguimiento	Por último, se enviará al SAG y a la SEREMI de Salud el informe técnico respecto del cumplimiento de las exigencias de este Reglamento, según lo establecido en el su artículo 30.

Referencia al ICE para mayores detalles	Puntos 10.3 y 12.7
---	--------------------

10.18 COMPONENTE/MATERIA: Residuos sólidos	
Norma	Decreto con Fuerza de Ley N° 725. Código Sanitario.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Todas las fases del proyecto.
Parte, obra o acción a la que aplica	Residuos domésticos derivados de las instalaciones de faenas y Generación de residuos industriales no peligrosos durante toda la fase de construcción. Durante la fase de operación sólo se generarán residuos sólidos de tipo doméstico.
Forma de cumplimiento	El almacenamiento de los residuos industriales no peligrosos en la fase de construcción, se realizará solamente en un patio de salvataje, el cual corresponde a un área especialmente acondicionada (área con suelo compactado y cercada) en las instalaciones del Proyecto. Los residuos de este tipo que se generen en frentes de trabajo serán transportados diariamente a dichos patios de salvataje, lugar que contará con los requisitos técnicos y formales del PAS 140. Se realizarán revisiones semanales de volúmenes de materiales acopiados en estos patios de salvataje disponiendo aquellos que poscan más de 60 días sin reúso. Los residuos peligrosos generados en la etapa de construcción se almacenarán conforme a lo establecido por el D.S N° 148/2003. Los residuos peligrosos en la fase de construcción (baterías, aceites, lubricantes) serán almacenados en una bodega de almacenamiento especialmente acondicionada para tales efectos, conforme los requisitos técnicos y ambientales del PAS 142. Para la fase de operación los residuos industriales no peligrosos corresponderán a residuos generados de las actividades de mantención, tales como fierro, restos de madera y cables. Considerando la magnitud de las actividades, es factible prever una generación de 200 kg/mes.
Indicador que acredita su cumplimiento	Tanto para los residuos peligrosos como no peligrosos generados en la fase de construcción y operación, el indicador de cumplimiento consiste en la inspección in situ, la respectiva autorización sanitaria para la tramitación sectorial de los PAS y la disponibilidad de las resoluciones sanitarias en el lugar de la obra.
Forma de control y seguimiento	Para verificar el control de cumplimiento de almacenaje se utilizará el "Registro Diario de Generación de Residuos No Peligrosos (Patio de Salvataje)" incluido en la Guía de Trámite Sitios de Almacenamiento Transitorio de Residuos Sólidos Industriales No Peligrosos del Ministerio de Salud.
Referencia al ICE para mayores detalles	Puntos 10.4 y 12.7

10.19 COMPONENTE/MATERIA: Residuos sólidos	
Norma	D.S. N° 594, Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Todas las fases del proyecto.
Parte, obra o acción a la que aplica	Durante la construcción y operación del Proyecto se generarán desechos, producto de las actividades involucradas: residuos sólidos de tipo domiciliario; residuos sólidos industriales, material inerte de excavación y construcción.
Forma de cumplimiento	Se dará cumplimiento a las normas sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo y se solicitará el permiso ambiental sectorial del artículo 140 del Reglamento del SEIA, para el almacenamiento temporal de los residuos no peligrosos. En las áreas de campamento, se recolectarán los desechos a diario y se los almacenará temporalmente en contenedores ubicados en área de almacenamiento temporal. Lo propio se realizará con los residuos peligrosos generados y durante el desarrollo de las actividades asociadas al proyecto. Para estos efectos, en el Capítulo del EIA se acompañan los contenidos técnicos y formales para el otorgamiento de PAS 142. La recolección y disposición final de residuos será contratada a empresas externas que cuenten con autorización sanitaria.

Indicador que acredita su cumplimiento	Previo al inicio de actividades, se presentará ante la Autoridad Sanitaria una declaración en la que conste la cantidad y calidad de los residuos industriales que se generan, diferenciando claramente los residuos industriales peligrosos.
Forma de control y seguimiento	-
Referencia al ICE para mayores detalles	Puntos 10.4 y 12.7

10.20 COMPONENTE/MATERIA: Residuos sólidos	
Norma	D.S. N° 148. Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Todas las fases del proyecto.
Parte, obra o acción a la que aplica	Durante la fase de construcción y durante la operación se generarán residuos peligrosos, correspondientes a residuos compuestos, principalmente, por aceites usados.
Forma de cumplimiento	<p>Los residuos peligrosos generados en la fase de construcción, se almacenarán en bodegas ubicadas en las áreas de manejo de residuos de las instalaciones del Proyecto. No se generarán este tipo de residuos por sobre 12 toneladas, por lo cual no resulta necesario confeccionar y presentar un Plan de Manejo ante la SEREMI de Salud.</p> <p>Estas bodegas cumplirán con las medidas de diseño y exigencias contenidas en el Título IV (artículos 29 y siguientes) del Reglamento en cuestión, en particular:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El período de almacenamiento no excederá los 6 meses. • Poseerán base continua, impermeable y resistente estructural y químicamente a los residuos. • Contarán con cierre perimetral de a lo menos 1.80 m de altura que impida el libre acceso de personas y animales. <p>Contarán con señalización de acuerdo a la Norma Chilena NCh 2.190 Of 93..</p>
Indicador que acredita su cumplimiento	Instalaciones de acuerdo a la norma..
Forma de control y seguimiento	-
Referencia al ICE para mayores detalles	Puntos 10.4 y 12.7

10.21 COMPONENTE/MATERIA: Sustancias peligrosas	
Norma	D.S. N° 78. Reglamento del Almacenamiento de Sustancias Peligrosas.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Todas las fases del proyecto.
Parte, obra o acción a la que aplica	En la fase de construcción del proyecto, se utilizarán aceites, lubricantes, baterías y grasas, entre otros, las que son consideradas como sustancias peligrosas según el ámbito de aplicación del presente decreto.
Forma de cumplimiento	<p>El lugar de almacenamiento de las sustancias peligrosas, así como el manejo que se les dará, será acorde a lo establecido por el Decreto, resguardando la salud y seguridad de los trabajadores y del medio ambiente.</p> <p>Las bodegas contarán con muro divisorio cuando el tipo de sustancias lo requiera. Poseerán la debida ventilación y señalética. Cuando la cantidad de sustancias peligrosas a almacenar supere las 10 toneladas inflamables o 12 toneladas de otra clase de sustancias peligrosas no inflamables, el titular tramitará la debida autorización sanitaria conforme la exigencia del artículo 5 de la norma en análisis.</p>
Indicador que acredita su cumplimiento	Instalaciones de acuerdo a la norma.

Forma de control y seguimiento	-
Referencia al ICE para mayores detalles	Puntos 10.4 y 12.7

10.22. COMPONENTE/MATERIA: Sustancias peligrosas	
Norma	D.S. N° 298. Reglamenta transporte de cargas peligrosas por calles y caminos.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Todas las fases del proyecto.
Parte, obra o acción a la que aplica	Utilización de insumos tales como combustibles y explosivos, los cuales serán transportados por vía terrestre.
Forma de cumplimiento	Atendido a que el Proyecto contempla el transporte de combustible y de explosivos, el Titular solicitará autorización previa a Carabineros de Chile. En el transporte, no se utilizarán vehículos hechizos, sino sólo vehículos de menos de 15 años de antigüedad, y a los cuales se les exigirá periódicamente el cumplimiento de las revisiones técnicas correspondientes. Asimismo, en estiba, descarga y manipulación se observarán las reglas contenidas en los artículos 7 y siguientes del Reglamento. Por su parte, en la circulación y estacionamiento de los vehículos destinados al transporte de las sustancias peligrosas se observarán las condiciones que establecen los artículos 17, 18 y 19. En el caso de accidente en la carretera que ocasione como resultado el derrame de sustancias peligrosas, el Titular enviará un informe por escrito al Departamento de Transporte Terrestre de la División de Normas y Operaciones de la Subsecretaría de Transporte, dentro de los 15 días siguientes a la ocurrencia del siniestro.
Indicador que acredita su cumplimiento	Registros de acuerdo a la norma.
Forma de control y seguimiento	-
Referencia al ICE para mayores detalles	Puntos 10.4 y 12.7

10.23. COMPONENTE/MATERIA: Ordenamiento Territorial	
Norma	Decreto con Fuerza de Ley N° 458. Ley General de Urbanismo y Construcciones.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción.
Parte, obra o acción a la que aplica	Obras que requieren la solicitud del permiso contenido en el artículo 55 antedicho. Estas obras se encuentran enumeradas en el Cap. 10, Acápito 10.15 del EIA.
Forma de cumplimiento	El Titular solicitará a la Autoridad competente los permisos de edificación necesarios para las obras del Proyecto, presentando todos los antecedentes establecidos en la normativa.
Indicador que acredita su cumplimiento	Permisos de edificación.
Forma de control y seguimiento	-
Referencia al ICE para mayores detalles	Puntos 10.5 y 12.7

10.24. COMPONENTE/MATERIA: Ordenamiento Territorial	
Norma	D.S. N° 47. Ordenanza General de la Ley de Urbanismo y Construcciones.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción y operación.

cumplimiento	
Parte, obra o acción a la que aplica	El Proyecto se encuentra situado en un área rural no regulada por un instrumento de planificación territorial.
Forma de cumplimiento	El Titular solicitará a la Autoridad competente los permisos de edificación necesarios para las obras del Proyecto, presentando todos los antecedentes establecidos en la normativa.
Indicador que acredita su cumplimiento	Permisos de edificación.
Forma de control y seguimiento	-
Referencia al ICE para mayores detalles	Puntos 10.5 y 12.7

10.25. COMPONENTE/MATERIA: Ruido

Norma	D.S. N° 38. Establece norma de emisión de ruidos generados por fuentes que indica, elaborada a partir de la revisión del Decreto N° 146, de 1997, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Todas las fases del proyecto.
Parte, obra o acción a la que aplica	El Proyecto, tanto en la fase de construcción como de operación contempla acciones emisoras de ruido.
Forma de cumplimiento	Se han identificado 8 puntos correspondientes a receptores sensibles, asociados a viviendas y oficinas. La evaluación de ruido correspondiente tanto a la fase de construcción como operación del Proyecto arrojó como resultado todos los receptores cumpliendo la norma (ver Capítulo 5 del EIA). En la fase de operación, el ruido asociado a las instalaciones del Proyecto es inducido por el efecto corona que se produce en la línea eléctrica. No obstante y tal como lo muestran las modelaciones de los niveles de ruido que se adjuntan en Anexo Estudio de Impacto Acústico del Capítulo 4, Evaluación de Impactos, se da cumplimiento en los receptores sensibles a los niveles máximos exigidos por la citada norma de emisión. El resto de las obras son subterráneas, por tanto no producen ruido.
Indicador que acredita su cumplimiento	Niveles de emisión dentro de la normativa.
Forma de control y seguimiento	Monitoreo de emisiones de ruido.
Referencia al ICE para mayores detalles	Puntos 10.6 y 12.7

10.26. COMPONENTE/MATERIA: Medio Marino

Norma	D.S. 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.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Operación.
Parte, obra o acción a la que aplica	El Proyecto descargará al mar el efluente proveniente del agua de mar que se utilizará para generar energía. El efluente será descargado a través de una obra submarina construida mediante tiro noruego, fuera de la Zona de Protección Litoral.
Forma de cumplimiento	El proyecto no contempla en ninguna de sus fases el vertimiento de algún agente contaminante sin neutralizar al cuerpo receptor marino u otro cuerpo de agua bajo jurisdicción de la autoridad marítima. El titular adoptará todas las medidas de resguardo y seguridad contempladas por la norma, de manera tal de no introducir agentes contaminantes que puedan causar daño a los recursos hidrobiológicos.
Indicador que acredita su	Niveles de emisión dentro de la normativa.

cumplimiento	
Forma de control y seguimiento	Plan de Vigilancia Ambiental.
Referencia al ICE para mayores detalles	Puntos 10.10 y 12.7

10.27. COMPONENTE/MATERIA: Medio Marino	
Norma	D.S. N° 1. Reglamento para el control de la Contaminación Acuática.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Operación.
Parte, obra o acción a la que aplica	El Proyecto descargará al mar el efluente proveniente del agua de mar que se utilizará para generar energía. El efluente será descargado a través de una obra submarina construida mediante tiro noruego, fuera de la Zona de Protección Litoral.
Forma de cumplimiento	<p>El cumplimiento de la norma en análisis se encuentra directamente relacionado con la solicitud del PAS 115, cuyos contenidos técnicos y formales se acompañaron para su evaluación ambiental. Las instalaciones asociadas a la descarga del agua de mar, su ubicación y características así como las características del lugar de descarga y del medio marino receptor, forman parte del contenido del citado permiso.</p> <p>Por otra parte, en el EIA se acompaña un Plan de Emergencia, dando cumplimiento a la norma, cuyos contenidos se presentan en el Capítulo 11 "Medidas de prevención de riesgos y control de accidentes".</p>
Indicador que acredita su cumplimiento	Tramitación sectorial ante DIRECTEMAR.
Forma de control y seguimiento	Plan de Vigilancia Ambiental.
Referencia al ICE para mayores detalles	Puntos 10.10 y 12.7

10.28. COMPONENTE/MATERIA: Monumentos Nacionales	
Norma	Ley N° 17.288. Legisla sobre Monumentos Nacionales.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción.
Parte, obra o acción a la que aplica	En la inspección arqueológica realizada en el área de localización del Proyecto, se detectaron 23 hallazgos arqueológicos.
Forma de cumplimiento	<p>Dado que el Proyecto considera la intervención de sitios arqueológicos durante la fase de construcción, se consideran una serie de medidas ambientales tales como la instalación de señalética informativa y de resguardo, la ejecución de un Plan de Manejo Arqueológico, un monitoreo arqueológico permanente, y la capacitación en el cuidado del patrimonio cultural (Cap. 7, Acápites 7.2.2). Al respecto, en el Cap. 10 del EIA se acompañan los contenidos técnicos y formales para el otorgamiento del PAS 132, para hacer excavaciones de tipo arqueológico (Cap. 10, Acápites 10.6).</p> <p>Por otra parte, dado que el Proyecto también considera la intervención parcial de los niveles fosilíferos en el área de Proyecto, se considera un Plan de Rescate Paleontológico y la realización de charlas para promover la valoración del patrimonio paleontológico (Cap. 7, Acápites 7.2.3). Al respecto, en el Cap. 10 se acompañan los contenidos técnicos y formales para el otorgamiento del PAS 132, para hacer excavaciones de tipo paleontológico (Cap. 10, Acápites 10.7).</p> <p>Finalmente, en caso que durante las actividades de construcción se produzca el hallazgo de algún elemento arqueológico o paleontológico no detectado previamente, se implementará el siguiente plan de acción, según lo exigido por la legislación en análisis:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Detención inmediata de las faenas o actividades que se estén realizando en el lugar del hallazgo; • Salvataje en caso de pérdida inminente • Denuncia de inmediato a la Gobernación Provincial • Comunicación a las autoridades competentes;

	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de un plan de acción por parte de un arqueólogo, el cual será presentado a la autoridad para su revisión y aprobación, y; • Ejecución del plan aprobado por la autoridad.
Indicador que acredita su cumplimiento	Registros e informes asociados a las medidas ejecutadas.
Forma de control y seguimiento	Envío de informes a la autoridad.
Referencia al ICE para mayores detalles	Puntos 10.11 y 12.7

10.29. COMPONENTE/MATERIA: Protección de Fauna Terrestre.	
Norma	Ley N° 19.473. Sustituye Texto de la Ley N° 4.601, sobre Caza, y Artículo 609 del Código Civil.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción.
Parte, obra o acción a la que aplica	Obras de instalación de faenas, excavación y movimientos de tierra que se realizarán en la etapa de construcción del Proyecto.
Forma de cumplimiento	<p>El titular llevará a cabo previo a la construcción del Proyecto, un Plan de Rescate y Relocalización para las especies <i>Liolaemus Stolzmanni</i> y <i>Phyllodactylus gerrhopygus</i>. Para lo anterior se solicitó el PAS 146.</p> <p>Respecto de la fauna de baja movilidad en categoría de conservación, se elaborará e implementará un Plan de Rescate en forma previa a la ejecución de obras en lugares de concentración de este tipo de fauna.</p> <p>Cabe mencionar que el Titular instruirá a sus trabajadores y contratistas el cumplimiento de esta norma.</p>
Indicador que acredita su cumplimiento	Traslado de ejemplares.
Forma de control y seguimiento	Seguimiento asociado a la medida de rescate y relocalización.
Referencia al ICE para mayores detalles	Puntos 10.12 y 12.7

10.30. COMPONENTE/MATERIA: Protección de Fauna Terrestre.	
Norma	D.S. N° 5. Aprueba Reglamento de Ley de Caza.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción.
Parte, obra o acción a la que aplica	Obras de instalación de faenas, excavación y movimientos de tierra que se realizarán en la etapa de construcción del Proyecto.
Forma de cumplimiento	<p>El titular llevará a cabo previo a la construcción del Proyecto, un Plan de Rescate y Relocalización para las especies <i>Liolaemus Stolzmanni</i> y <i>Phyllodactylus gerrhopygus</i>. Para lo anterior se solicitó el PAS 146.</p> <p>Respecto de la fauna de baja movilidad en categoría de conservación, se elaborará e implementará un Plan de Rescate en forma previa a la ejecución de obras en lugares de concentración de este tipo de fauna.</p> <p>Cabe mencionar que el Titular instruirá a sus trabajadores y contratistas el cumplimiento de esta norma.</p>
Indicador que acredita su cumplimiento	Traslado de ejemplares.
Forma de control y seguimiento	Seguimiento asociado a la medida de rescate y relocalización.
Referencia al ICE para mayores detalles	Puntos 10.12 y 12.7

10.31. COMPONENTE/MATERIA: Protección de Fauna marina.	
Norma	Decreto Exento N° 225. Establece veda para los recursos hidrobiológicos que indica.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Todas las fases del proyecto.
Parte, obra o acción a la que aplica	Obras submarinas.
Forma de cumplimiento	Ninguna de las actividades ni obras del Proyecto importa la captura o muerte de las especies marinas protegidas. A pesar de no registrarse evidencia física de <i>Lontra felina</i> ni <i>Spheniscus humboldti</i> , considerando la importancia biológica de estas especies y con el fin de garantizar el pleno respeto de este cuerpo normativo, se realizará una charla al personal respecto de la importancia biológica de las especies marinas y de su conservación, remarcando las prohibiciones establecidas en este Decreto. Los trabajadores, además, serán advertidos que el incumplimiento de la normativa en cuestión se encuentra penado por la Ley, y que además importará la inmediata desvinculación de la empresa.
Indicador que acredita su cumplimiento	Se llevará un registro de la realización de la charla y de asistencia de los trabajadores.
Forma de control y seguimiento	-
Referencia al ICE para mayores detalles	Puntos 10.13 y 12.7

10.32. COMPONENTE/MATERIA: Protección de Fauna marina.	
Norma	Decreto Exento N° 1.892, modificado por D. Ex. N° 112/2013 Establece veda extractiva para el recurso lobo marino común en área y período que indica.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Todas las fases del proyecto.
Parte, obra o acción a la que aplica	Obras submarinas.
Forma de cumplimiento	Se realizarán charlas y capacitación al personal respecto de la importancia biológica de las especies marinas de la zona y su conservación. Por otro lado, los trabajadores serán advertidos de que el incumplimiento de la normativa de protección de las especies está penado por la Ley y no será tolerado por la empresa.
Indicador que acredita su cumplimiento	Las fechas de las charlas, los asistentes y los compromisos de éstos últimos sobre el cumplimiento de las normas atinentes, quedarán registradas en bitácoras que estarán disponibles para la fiscalización de la autoridad competente, cuando ésta sea requerida.
Forma de control y seguimiento	-
Referencia al ICE para mayores detalles	Puntos 10.13 y 12.7

10.33. COMPONENTE/MATERIA: Protección de Fauna marina.	
Norma	Decreto Exento N° 1.892, modificado por D. Ex. N° 112/2013 Establece veda extractiva para el recurso lobo marino común en área y período que indica.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Todas las fases del proyecto.
Parte, obra o acción a la que	Obras submarinas.

aplica	
Forma de cumplimiento	Se realizarán charlas y capacitación al personal respecto de la importancia biológica de las especies marinas de la zona y su conservación. Por otro lado, los trabajadores serán advertidos de que el incumplimiento de la normativa de protección de las especies está penado por la Ley y no será tolerado por la empresa.
Indicador que acredita su cumplimiento	Las fechas de las charlas, los asistentes y los compromisos de éstos últimos sobre el cumplimiento de las normas atinentes, quedarán registradas en bitácoras que estarán disponibles para la fiscalización de la autoridad competente, cuando ésta sea requerida.
Forma de control y seguimiento	-
Referencia al ICE para mayores detalles	Puntos 10.13 y 12.7

11. Que, La Comisión de Evaluación estableció las siguientes condiciones o exigencias para la aprobación del Proyecto:

11.1. Modificación en la frecuencia de seguimiento	
Impacto asociado	Riesgo de afectación de especies de avifauna en línea de transmisión eléctrica de alta tensión.
Fase del Proyecto a la que aplica	Operación
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: modificar la frecuencia asociada al monitoreo (punto 8.2.2 del presente informe), propuesta por el titular. Descripción: De acuerdo a lo propuesto sobre el seguimiento de la Línea de Alta Tensión (LAT) y considerando que el periodo reproductivo de la especie Golondrina de Mar Negra (<i>Oceanodroma markhami</i>), tiene una duración que se extiende solamente entre los meses de diciembre y mayo de cada año, la periodicidad del seguimiento se deberá realizar mensualmente durante este período de tres años, y no semestral. Justificación: considerando que el periodo reproductivo de la especie Golondrina de Mar Negra (<i>Oceanodroma markhami</i>), tiene una duración que se extiende solamente entre los meses de diciembre y mayo de cada año, de manera de poder obtener un número representativo de carcacas de aves, sin que éstas hayan desaparecido producto de factores como la depredación, descomposición, ocultamiento, desarme, dispersión, etc.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	De acuerdo a lo estipulado en el punto 8.2.2 del presente informe.
Indicador que acredite su cumplimiento	De acuerdo a lo estipulado en el punto 8.2.2 del presente informe.
Forma de control y seguimiento	De acuerdo a lo estipulado en el punto 8.2.2 del presente informe.
Referencia al ICE para mayores detalles	Punto 8.2.2.

11.2. Monitoreo del nivel de precipitaciones	
Impacto asociado	No hay
Fase del Proyecto a la que aplica	Operación y cierre
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: prevenir riesgos asociados a la estabilidad de las obras, producto de los cambios en los niveles de precipitaciones de la región. Descripción: Se deberá implementar un monitoreo del nivel de precipitaciones en la región, y en la medida que se presente un incremento significativo de éstas, se deberá actualizar las componentes que correspondan, mediante nuevos estudios, considerando

	que éste fenómeno puede repercutir en la estabilidad física de las obras involucradas en el proyecto, generando el riesgo de remoción en masa. Justificación: En la medida que se presente un incremento significativo de las precipitaciones, se deberá actualizar las componentes que correspondan, mediante nuevos estudios, considerando que éste fenómeno puede repercutir en la estabilidad física de las obras involucradas en el proyecto, generando el riesgo de remoción en masa.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: área de influencia del proyecto. Forma: medición de niveles de precipitaciones en la región. Oportunidad: durante toda la vida útil del proyecto
Indicador que acredite su cumplimiento	Registros de datos y generación de informes.
Forma de control y seguimiento	Entrega de informes a SMA a través de su página web, con copia informativa a SERNAGEOMIN.

12. Que, durante el procedimiento de evaluación del EIA el Titular del Proyecto propuso los siguientes compromisos ambientales voluntarios:

12.1. Apoyo Técnico en temas Marinos	
Impacto asociado [si aplica]	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica	Evaluación ambiental
Objetivo, descripción y justificación	Poner a disposición de la comunidad, un consultor marino elegido por ésta bajo el contexto de términos de referencia consensuados con la Comunidad, con el objetivo de apoyar en la lectura y comprensión de los estudios de medio marino generados por el titular del proyecto.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	La contratación de la consultoría será extensiva por todo el periodo de Evaluación del Proyecto y hasta los 30 días siguientes a la dictación de la Resolución de Calificación Ambiental.
Indicador que acredite su cumplimiento	Informe final.
Forma de control y seguimiento	Informe final del titular a la Superintendencia de Medio Ambiente a través de su página web, con documentación que acredite la contratación del consultor, dentro de los 90 días siguientes a la dictación de la RCA.
Referencia al ICE para mayores detalles	Punto 11.1

12.2. Monitoreo Participativo	
Impacto asociado [si aplica]	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica	Todas las etapas del proyecto
Objetivo, descripción y justificación	La realización de estudios marinos o monitoreo serán comunicados con anterioridad al Sindicato Trabajadores Independientes, Buzos Mariscadores y Ayudantes de Caleta de San Marcos; y de la Junta de Vecinos. Asimismo el titular se compromete a entregar los resultados de manera oportuna.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	El aviso previo será remitido a los representantes legales del Sindicato Trabajadores Independientes, Buzos Mariscadores y Ayudantes de Caleta de San Marcos; y de la Junta de Vecinos, en forma escrita, con a lo menos 5 días de anticipación. Los resultados de los informes estarán a disposición de la comunidad, en las oficinas del Titular en San Marcos, a partir de los 15 días siguientes de recibidos por parte del Titular del Proyecto.

Indicador que acredite su cumplimiento	Informes semestrales a disposición de los interesados.
Forma de control y seguimiento	Entrega de informes semestrales con las cartas de aviso previo y los resultados, a los representantes legales de los organismos antes señalados.
Referencia al ICE para mayores detalles	Punto 11.1

12.3. Implementación de dispositivos anticolidión	
Impacto asociado	Riesgo de afectación de especies de avifauna en línea de transmisión eléctrica de alta tensión.
Fase del Proyecto a la que aplica	Operación
Objetivo, descripción y justificación	<p>Objetivo: reducir la probabilidad de ocurrencia de colisión de la Gaviota Garuma y la Golondrina de mar negra.</p> <p>Descripción: Para reducir la probabilidad de ocurrencia de colisión de la Gaviota Garuma y la Golondrina de mar negra, las cuales realizan vuelos nocturnos que podrían intersectar el eje de la línea de transmisión que conecta al proyecto con la S/E Lagunas, el proyecto considera la instalación de disuasores de vuelo visibles aún en condiciones de oscuridad (ej. FireFly o BirdMark), los cuales se dispondrán en el cable de guardia del tendido en los tramos identificados como de mayor riesgo de colisión. También se instalarán balizas aeronáuticas en especial en el tramo de la línea identificado como de mayor riesgo de colisión.</p>
Lugar, forma y oportunidad de implementación	<p>Lugar: Línea de transmisión eléctrica.</p> <p>Forma: instalación de dispositivos en el trazado de la línea.</p> <p>Oportunidad: instalación de la LTE.</p>
Indicador que acredite su cumplimiento	De acuerdo a lo estipulado en el punto 8.2.2 del presente informe
Forma de control y seguimiento	El proyecto considera evaluar la eficacia de la misma mediante un seguimiento del componente fauna durante los primeros 3 años de operación. Se entregarán informes anuales a la autoridad.
Referencia al ICE para mayores detalles	Punto 11.1

12.4. Implementación funda de aislación en conductores eléctricos	
Impacto asociado	Riesgo de afectación de especies de avifauna en línea de transmisión eléctrica de alta tensión.
Fase del Proyecto a la que aplica	Operación
Objetivo, descripción y justificación	<p>Objetivo: reducir la probabilidad de ocurrencia de electrocución de avifauna.</p> <p>Descripción: Atendiendo a que la única especie que podría utilizar postes o torres como posadero es el Jote de cabeza colorada, se considera implementar una funda de aislación en el conductor de la fase central, de manera de aumentar la distancia entre fases energizadas a 220 cms.</p> <p>Justificación: Con esta medida se imposibilita que aves con envergadura menor a dicha distancia tomen contacto simultáneo con fases energizadas, con lo cual se excede con creces los 170 cms requeridos para reducir la probabilidad de electrocución del Jote de cabeza colorada.</p>
Lugar, forma y oportunidad de implementación	<p>Lugar: Línea de transmisión eléctrica.</p> <p>Forma: Se implementará en los postes de las líneas de media tensión que contempla el proyecto, ya que son en estas estructuras donde las aves de gran envergadura corren el riesgo de electrocución.</p> <p>Oportunidad: instalación de la LTE.</p>

Indicador que acredite su cumplimiento	Se instalarán y se revisará trimestralmente el estado de las fundas.
Forma de control y seguimiento	Se enviará informe semestral a la autoridad con el reporte correspondiente.
Referencia al ICE para mayores detalles	Punto 11.1

12.5. Reducción de luz nocturna	
Impacto asociado	Riesgo de afectación de especies de avifauna en línea de transmisión eléctrica de alta tensión.
Fase del Proyecto a la que aplica	Operación
Objetivo, descripción y justificación	<p><u>Objetivo:</u> reducir la probabilidad de ocurrencia de colisión de avifauna.</p> <p><u>Descripción:</u> El proyecto considera la reducción de fuentes nocturnas de iluminación artificial y direccionarlas hacia el terreno donde se requiera, evitando la iluminación del cielo nocturno. Esta medida se deberá aplicar particularmente en los sitios cercanos a la ruta de vuelo de las aves hacia el interior.</p> <p><u>Justificación:</u> Con esta medida se evita interferir con rutas del vuelo de aves.</p>
Lugar, forma y oportunidad de implementación	<p><u>Lugar:</u> instalaciones del proyecto.</p> <p><u>Forma:</u> Se evitará la iluminación del cielo nocturno a lo largo de todo el área del proyecto, en especial, en el área de la Línea de Alta Tensión ya que puede coincidir con rutas del vuelo de aves.</p> <p><u>Oportunidad:</u> operación.</p>
Indicador que acredite su cumplimiento	Una vez sean instaladas las luminarias necesarias, se tomarán fotografías.
Forma de control y seguimiento	Una vez sean instaladas las luminarias necesarias, se tomarán fotografías y se enviará un reporte a la autoridad.
Referencia al ICE para mayores detalles	Punto 11.1

12.6. Inducción a los trabajadores	
Impacto asociado	No hay.
Fase del Proyecto a la que aplica	Todas las fases del proyecto
Objetivo, descripción y justificación	<p><u>Objetivo:</u> El objetivo será sensibilizar a los trabajadores en el cuidado del medio ambiente, aplicándolo a la construcción del proyecto.</p> <p><u>Descripción:</u> Se realizarán inducciones de protección de flora y fauna a todos los trabajadores. Se propone el siguiente temario preliminar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Presentación de la identificación de especies de flora y fauna, conforme a la información levantada en Línea de Base (cap. 3 del EIA) de flora y fauna del proyecto. • Presentación de las especies de flora y fauna protegidas, identificadas en el sector del proyecto. • Inducción respecto de las medidas planteadas en el EIA para el componente fauna y su incidencia en las labores de construcción. • Evaluación respecto de los contenidos tratados en la inducción. <p>Estas inducciones podrán ser dictadas por un profesional de manera presencial o vía videos.</p>
Lugar, forma y oportunidad de implementación	<p>Las inducciones se realizarán a todas las personas que ingresen como operarios del proyecto.</p> <p><u>Oportunidad:</u> cuando ingrese personal.</p>
Indicador que acredite	Se llevará registro de las inducciones como también de las evaluaciones que se realicen a

su cumplimiento	los trabajadores.
Forma de control y seguimiento	Los registros se mantendrán a disposición de la autoridad para su fiscalización.
Referencia al ICE para mayores detalles	Punto 11.1

12.7. Ruteo previo al inicio de las obras en el sector de Río Seco	
Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica	construcción
Objetivo, descripción y justificación	<p><u>Objetivo:</u> aseverar y confirmar la información presentada.</p> <p><u>Descripción:</u> La medida consiste en realizar un recorrido previo al inicio de las obras en el sector de Río Seco, para la construcción del camino de acceso norte, con el fin de aseverar y confirmar la información levantada en este análisis complementario solicitado por la autoridad y presentado en el anexo 3-2 de la adenda 1.</p>
Lugar, forma y oportunidad de implementación	<p><u>Lugar:</u> Acceso Norte, en el sector de Río Seco.</p> <p><u>Forma:</u> recorrido para inspección visual.</p> <p><u>Oportunidad:</u> Se realizará previo al inicio de las faenas de construcción.</p>
Indicador que acredite su cumplimiento	Se realizará un registro fotográfico
Forma de control y seguimiento	Se emitirá un informe de especialista con los resultados del recorrido.
Referencia al ICE para mayores detalles	Punto 11.1

12.8. Perturbación controlada para <i>Microlophus theresioides</i>	
Impacto asociado	Pérdida de ejemplares
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Objetivo, descripción y justificación	<p><u>Objetivo:</u> Inducir su movimiento hacia sectores alcaños sin intervención</p> <p><u>Descripción:</u> Habilitación progresiva del área a intervenir en la cual fue registrada la especie (sector de traslape del Proyecto con la Reserva Natural Pampa del Tamarugal), mediante remoción manual o con herramientas (sin maquinaria pesada) de potenciales refugios de las especie objetivo</p> <p><u>Justificación:</u> Los materiales removidos (piedras, ramas entre otros) durante esta actividad, se dispondrán en un área cercana (<500 m) a los sectores a perturbar, con el objetivo de mejorar el hábitat disponible para los ejemplares ahuyentados</p>
Lugar, forma y oportunidad de implementación	<p><u>Lugar:</u> Las actividades de perturbación se implementarán en los sectores en los cuales se asocie la presencia de las especies objetivo y en donde se ejecutará alguna las siguientes obras y/o actividades: i) caminos de acceso, ii) construcción de fundaciones, instalación de torres y plazas de tendido, iii) ampliación y construcción de subestaciones y iv) instalación de faenas.</p> <p><u>Forma:</u> Su ejecución deberá ser supervisada por un profesional con competencias en el manejo de fauna silvestre y ejecutada por un número de profesionales o jornales adecuado para la superficie que se despejará.</p> <p><u>Oportunidad:</u> La implementación de este compromiso debe ser lo más próxima en el tiempo a la intervención del área, estableciéndose un máximo de 3 días desde el término de la medida y el inicio de la fase de construcción. Esto con el fin de evitar una eventual recolonización del área a intervenir.</p>

Indicador que acredite su cumplimiento	Entrega de un informe especialista con las actividades realizadas para dar cumplimiento a la actividad de perturbación controlada de esta especie.
Forma de control y seguimiento	Este informe será entregado a la Superintendencia de Medio Ambiente a través de su página web y al SAG.
Referencia al ICE para mayores detalles	Punto 11.1

12.9. Humectación	
Impacto asociado	Emisiones a la atmósfera
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Objetivo, descripción y justificación	<p><u>Objetivo:</u> reducir emisiones.</p> <p><u>Descripción:</u> Se contempla la humectación de los áridos para reducir las emisiones por el vertimiento de material en los contenedores de las Plantas de Hormigón. Respecto a lo relativo a la carga en la cinta transportadora de los áridos para hacer la mezcla con el cemento, se considera el uso de cubiertas abatibles o equivalentes que sellen, para evitar la dispersión de polvo al ambiente cuando se realice el proceso.</p> <p><u>Justificación:</u> con esta medida se logra minimizar las emisiones.</p>
Lugar, forma y oportunidad de implementación	<p><u>Lugar:</u> Sector de emplazamiento del Proyecto, Plantas de Hormigón.</p> <p><u>Forma:</u> riego en sectores.</p> <p><u>Oportunidad:</u> operación de la planta de hormigón.</p>
Indicador que acredite su cumplimiento	Registro humectación.
Forma de control y seguimiento	Registro a disposición de la autoridad.
Referencia al ICE para mayores detalles	Punto 11.1

12.10. Mesa de trabajo	
Impacto asociado	No hay
Fase del Proyecto a la que aplica	construcción
Objetivo, descripción y justificación	Mesa de Trabajo abierta para todos los vecinos de Caleta San Marcos.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	<p><u>Lugar:</u> Caleta San Marcos.</p> <p><u>Forma:</u> al menos en forma semestral.</p> <p><u>Oportunidad:</u> durante la fase de construcción.</p>
Indicador que acredite su cumplimiento	Levantamiento de actas de cada mesa de trabajo celebrada.
Forma de control y seguimiento	Actas a disposición de la autoridad.
Referencia al ICE para mayores detalles	Punto 11.1

12.11. Infraestructura de Planta Desalinizadora	
Impacto asociado [si aplica]	No hay

Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción y operación
Objetivo, descripción y justificación	<p>Objetivo: Entregar agua desalinizada al Comité de Agua Potable Rural</p> <p>Descripción: distribución hacia Caleta San Marcos para que les permita agregar valor a sus faenas productivas, permitir el crecimiento de área de servicios, y mejorar la calidad de vida de la comunidad.</p>
Lugar, forma y oportunidad de implementación	<p>Lugar: Caleta San Marcos</p> <p>Forma: La entrega del agua desalinizada tendrá lugar dentro de los 3 meses siguientes al término de la construcción de la Planta Desalinizadora. Con todo, ello dependerá de que el Sistema de Agua Potable Rural de la localidad se encuentre implementado.</p> <p>Oportunidad: dentro de los 3 meses siguientes al término de la construcción de la Planta Desalinizadora.</p>
Indicador que acredite su cumplimiento	Comunicación escrita informando la disponibilidad de agua desalinizada, enviada por el Titular del Proyecto al representante legal del Comité de Agua Potable Rural.
Forma de control y seguimiento	Registros a disposición de la autoridad.
Referencia al ICE para mayores detalles	Punto 11.1

12.12. Instalación de miradores turísticos											
Impacto asociado	No hay										
Fase del Proyecto a la que aplica	operación										
Objetivo, descripción y justificación	<p>Objetivo: instalación de dos miradores turísticos</p> <p>Descripción: Se considera la instalación de dos miradores turísticos, uno con vista al reservorio y otro en el sector del camino de acceso norte, con vista al mar. Cada mirador contempla la instalación de señalética turística, la estabilización de terreno para estacionamiento de cinco vehículos livianos, huella de acceso peatonal, barrera de seguridad si correspondiera y bancas solo en el punto de observación, todo lo anterior de la manera más armónica con el entorno posible, privilegiando la utilización de materiales naturales y tonalidades del sector.</p>										
Lugar, forma y oportunidad de implementación	<p>Lugar: Las coordenadas de referencia son las siguientes:</p> <table><tr><th>Mirador</th><th>UTM N</th><th>UTM E</th></tr><tr><td>Mirador Acceso Norte</td><td>7.678.230</td><td>381.120</td></tr><tr><td>Mirador Reservorio</td><td>7.667.211</td><td>386.373</td></tr></table> <p>Oportunidad: Este compromiso se implementará en el plazo de 1 año a contar desde la autorización por parte de la I. Municipalidad de Iquique y la Dirección Regional de Turismo.</p>		Mirador	UTM N	UTM E	Mirador Acceso Norte	7.678.230	381.120	Mirador Reservorio	7.667.211	386.373
Mirador	UTM N	UTM E									
Mirador Acceso Norte	7.678.230	381.120									
Mirador Reservorio	7.667.211	386.373									
Indicador que acredite su cumplimiento	Se realizará un registro fotográfico cuando se haya finalizado la construcción de los miradores y se reportará a la I. Municipalidad de Iquique y la Dirección Regional de Turismo, para su conocimiento										
Forma de control y seguimiento	Registros a disposición de la autoridad.										
Referencia al ICE para mayores detalles	Punto 11.1.										

12.13. Instalación de señaléticas en hallazgos arqueológicos	
Impacto asociado [si aplica]	Efectos sobre arqueología
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción y operación
Objetivo, descripción y justificación	<p>Objetivo: demarcar sectores con valor arqueológico.</p> <p>Descripción: Respecto de los hallazgos arqueológicos, dadas sus características de cercanía al área de intervención del proyecto, se propone instalar señalética similar a las comprometidas para los miradores turísticos.</p>
Lugar, forma y oportunidad de implementación	<p>Lugar: en los siguientes puntos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sitio VE-10 Cementerio histórico, data de la época salitrera. • Sitio VE-16 Huella tropera • Sitio VE-17 Huella tropera • Sitio VE-22 Huella tropera • Sitio VE-31 Rasgo lineal correspondiente a huellas y plataformas donde se emplazaba el antiguo andarivel minero/salinero de Caleta Rio Seco. • Sitio VE-30 Ruina de la antigua salina de Caleta Rio Seco. <p>Forma: Se habilitará un acceso y una explanada para estacionamiento y observación del paisaje.</p> <p>Oportunidad: Este compromiso se llevará a cabo dentro de los primeros seis meses de la fase de operación.</p>
Indicador que acredite su cumplimiento	Se realizará un registro fotográfico cuando se haya finalizado la construcción de los miradores.
Forma de control y seguimiento	Registros a disposición de la autoridad.
Referencia al ICE para mayores detalles	Punto 11.1

12.14. Charlas para promover la valoración y divulgación del patrimonio paleontológico	
Impacto asociado [si aplica]	Efectos sobre áreas fosilíferas
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción.
Objetivo, descripción y justificación	<p>Objetivo: promover la valoración y divulgación del patrimonio paleontológico</p> <p>Descripción: Un registro fotográfico del material fosilífero del AF4 que quedará bajo el Acopio número 3 del sector del reservorio (ver Figura 1.1 con el esquema de Acopios, de la Adenda Complementaria 3).</p> <p><input type="checkbox"/> Elaboración de material de divulgación de los fósiles representativos del Proyecto (7.000 ejemplares), el que será diseñado para el público objetivo, correspondiente a alumnos de 2° medio. La distribución de este material será realizada por el Titular en los colegios municipalizados de las comunas de Iquique y Pozo Almonte. Se realizará una compilación del material bibliográfico disponible.</p> <p><input type="checkbox"/> Se incluirá en el material la caracterización de los corales jurásicos identificados en el pfl.:</p> <p><input type="checkbox"/> Charlas de Capacitación a los trabajadores conforme a la medida propuesta en el EIA en el Capítulo 7, tabla 7-9 Medida: Charlas de promoción de patrimonio paleontológico.</p>
Lugar, forma y oportunidad de implementación	<p>Lugar: presencial o mediante videos o tecnologías similares.</p> <p>Forma: Las charlas serán dictadas por un paleontólogo</p> <p>Oportunidad: Estas charlas se llevarán a cabo durante toda la etapa de construcción del proyecto, cada seis meses.</p>

Indicador que acredite su cumplimiento	Mantenimiento de registro de asistencia a las charlas de inducción palcontológica. El registro estará en las oficinas del titular. Documento de divulgación elaborado y su registro fotográfico.
Forma de control y seguimiento	Registros a disposición de la autoridad.
Referencia al ICE para mayores detalles	Punto 11.1

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

13.1. PLAN DE PREVENCIÓN DE CONTINGENCIAS

13.1.1. Sismo	
Fase del Proyecto a la que aplica	Todas las etapas del proyecto
Parte, obra o acción asociada	Todas las obras del proyecto
Acciones o medidas a implementar	El diseño de ingeniería y la construcción de las instalaciones del Proyecto, obedecen a normas o estándares nacionales e internacionales de resistencia sísmica. En el caso de ocurrir un siniestro en cualquiera de las etapas del proyecto se activará el Plan de Emergencias. Se realizará un monitoreo del área afectada para evaluar e informar daños a la Autoridad Pertinente, si existe un daño ambiental comunitario.
Forma de control y seguimiento	Se realizará un monitoreo del área afectada para evaluar e informar daños a la Autoridad Pertinente, si existe un daño ambiental comunitario
Referencia al ICE o documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Capítulo VIII y punto 12.5

13.1.2. Tsunami	
Fase del Proyecto a la que aplica	Todas las etapas del proyecto
Parte, obra o acción asociada	obras costeras del proyecto
Acciones o medidas a implementar	<u>Etapas de construcción</u> No se ubicará la instalación de faenas en zonas expuestas a inundación. <u>Etapas de operación y cierre</u> Durante la etapa de operación, la central contará con un Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias, que incluirá las indicaciones dadas para la etapa de construcción y que en esta materia establezca la RCA.
Forma de control y seguimiento	Se realizará un monitoreo del área afectada para evaluar e informar daños a la Autoridad Pertinente, si existe un daño ambiental comunitario
Referencia al ICE o documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Capítulo VIII y punto 12.5

13.1.3. Flujo de barro y aluvión	
Fase del Proyecto a la que aplica	Todas las etapas del proyecto
Parte, obra o acción asociada	obras costeras del proyecto
Acciones o medidas a implementar	<u>Etapas de construcción</u>

	<p>Para evitar daños a las personas e instalaciones el emplazamiento de la instalación de faenas se ha realizado fuera de las áreas con riesgo de flujos de barro y avalanchas.</p> <p>Si se detecta esta situación se activará una alarma.</p> <p>El personal deberá acercarse a los puntos de encuentro si el coordinador de emergencia así lo indica. Estos puntos de encuentro tendrán que estar señalizados.</p> <p>Se realizará un monitoreo del área afectada para evaluar e informar daños a la Autoridad Pertinente, si la condición ambiental o comunitaria lo amerita.</p> <p>Se gestionará el uso de maquinaria pesada para despejar las zonas afectadas.</p> <p><u>Etapas de operación y cierre</u></p> <p>Durante la etapa de operación, la central contará con un Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias, que incluirá las indicaciones dadas para la etapa de construcción y que en esta materia establezca la RCA.</p>
Forma de control y seguimiento	<p>Se realizará un monitoreo del área afectada para evaluar e informar daños a la Autoridad Pertinente, si existe un daño ambiental comunitario.</p> <p>Se incluirá el monitoreo de precipitaciones en el área del Proyecto y, en la medida que se detecte un incremento significativo, se procederá de acuerdo a lo indicado, actualizando la información asociada al proyecto y presentando a la autoridad las conclusiones, las medidas y acciones cuando corresponda.</p>
Referencia al ICE o documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Capítulo VIII y punto 12.5

13.1.4. Deslizamiento y derrumbes	
Fase del Proyecto a la que aplica	Todas las etapas del proyecto
Parte, obra o acción asociada	obras del proyecto
Acciones o medidas a implementar	<p><u>Etapas de construcción</u></p> <p>Para evitar daños a las personas e instalaciones la localización de las instalaciones, se ha definido, fuera de las áreas expuestas a fenómenos gravitacionales.</p> <p>Sin perjuicio de lo indicado en el punto anterior, en aquellas áreas de emplazamiento de obras, caminos de servicios e instalación de faenas, se adecuará la pendiente de los cortes a las características de estabilidad del suelo.</p> <p>Se implementarán medidas de contención de sectores especialmente sensibles al riesgo de deslizamiento. Se consideran técnicas tales como mallas de contención, revegetación y/o aterrazamiento de taludes.</p> <p><u>Etapas de operación y cierre</u></p> <p>Durante la etapa de operación, la central contará con un Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias, que incluirá las indicaciones dadas para la etapa de construcción y que en esta materia establezca la RCA.</p>
Forma de control y seguimiento	Se realizarán inspecciones a los cortes de taludes y terraplenes de tal manera de detectar deficiencia en el manejo de taludes, que puedan dar origen a situaciones de riesgo.
Referencia al ICE o documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Capítulo VIII y punto 12.5

13.1.5. Marejadas	
Fase del Proyecto a la que aplica	Todas las etapas del proyecto
Parte, obra o acción asociada	Obras costeras del proyecto

Acciones o medidas a implementar	<p><u>Etapas de construcción</u></p> <p>Se tomará conocimiento de las condiciones del mar cada día en la página oficial del Servicio Meteorológico de la Armada de Chile dependiente de la DIRECTEMAR en la etapa de planificación de las actividades. Durante las actividades se verificará constantemente las condiciones reales del Mar y un monitoreo de la página oficial del Servicio Meteorológico de la Armada de Chile a fin de anticipar cualquier cambio que pueda afectar los trabajos programados en zona costera o en el mar. No se realizarán trabajos en zonas expuestas a oleaje y vientos durante el temporal.</p> <p>Se instalarán equipos de rescate en caso de inmersión.</p> <p><u>Etapas de operación</u></p> <p>Se tomará conocimiento de las condiciones del mar cada día en la página oficial del Servicio Meteorológico de la Armada de Chile dependiente de la DIRECTEMAR en la etapa de planificación de las actividades. Durante las actividades de mantenimiento u otras que requieran de trabajos en el mar, se verificará constantemente las condiciones reales de este además de un seguimiento de las condiciones establecidas en la página oficial del Servicio Meteorológico de la Armada de Chile a fin de anticipar cualquier cambio que pueda afectar los trabajos programados en la zona costera o en el mar. No se realizarán trabajos en zonas expuestas a oleaje y vientos durante el temporal.</p>
Forma de control y seguimiento	-
Referencia al ICE o documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Capítulo VIII y punto 12.5

13.1.6. Derrame de combustible, lubricante o sustancias peligrosas en el mar	
Fase del Proyecto a la que aplica	Todas las etapas del proyecto
Parte, obra o acción asociada	Embarcaciones, grúas marinas y embarcaciones menores auxiliares para la construcción y montaje de la bocatoma en el mar.
Acciones o medidas a implementar	<p><u>Medidas de seguridad asociadas:</u></p> <p>Este riesgo está asociado a las averías y/o volcamientos que pueden sufrir las embarcaciones, grúas marinas y embarcaciones menores auxiliares para la construcción y montaje de la bocatoma en el mar</p> <p>Los conductores de embarcaciones y maquinaria marina deberán tener al día las licencias y permisos otorgados por la autoridad marítima para el manejo de embarcaciones y maquinaria marítima, así como en procedimientos de primeros auxilios y control de eventuales derrames (incluye la instrucción de los procedimientos asociados al manejo de sustancias peligrosas).</p> <p>Ante un derrame el operador de embarcaciones o maquinaria deberá detener el motor principal y los motores auxiliares si los hubiere y detendrá cualquier fuente de ignición si es posible.</p> <p>Si hay un derrame se tratará de detenerlo, sin poner en riesgo su propia seguridad.</p> <p>Se utilizará el kit de detención de derrames para que la mancha de combustible o aceite</p> <p>Una vez controlada la mancha se utilizará recogerá la mancha de combustible o lubricante mediante un skimmer u otro método manual.</p> <p>Medidas de seguridad asociadas al almacenamiento y manipulación:</p> <p>No se considera almacenamiento ni manipulación de estas sustancias en el mar.</p> <p><u>Etapas de operación</u></p> <p>Se observarán los mismos preceptos que en la etapa de</p>

	<p>construcción durante las inspecciones o mantenimientos de la bocatoma.</p> <p><u>Etapas de cierre</u></p> <p>Ídem a las medidas indicadas para la fase de construcción.</p>
Forma de control y seguimiento	En cada operación se verificará el correcto estado de los depósitos de combustible, cárteres, motores, manguitos de lubricación y combustible de las embarcaciones y maquinaria, así como el correcto estado de los latiguillos de aceite hidráulico de la maquinaria a utilizar.
Referencia al ICE o documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Capítulo VIII y punto 12.5

13.1.7. Derrame de combustible, lubricante o sustancias peligrosas en tierra	
Fase del Proyecto a la que aplica	Todas las etapas del proyecto
Parte, obra o acción asociada	transporte de combustible, almacenamiento de sustancias
Acciones o medidas a implementar	<p><u>Medidas de seguridad asociadas al transporte</u></p> <p>El transporte de combustible será realizado por empresas autorizadas.</p> <p>El transporte de líquidos, tales como combustible y otros que se puedan requerir en la faena, se regirán por las disposiciones de la legislación vigente.</p> <p>El transportista o conductor poseerá la licencia adecuada, en conjunto a la capacitación necesaria para responder en caso de accidentes, con derrame de las sustancias transportadas.</p> <p>Los conductores de los vehículos de transporte contarán con capacitación en el manejo y manipulación de las sustancias que transportan, así como en procedimientos de primeros auxilios y control de eventuales derrames (incluye la instrucción de los procedimientos asociados al manejo de sustancias peligrosas).</p> <p><u>Medidas de seguridad asociadas al almacenamiento y manipulación</u></p> <p>Se capacitará al personal que manipule y almacene este tipo de sustancias, en las instalaciones de faenas.</p> <p>Se dispondrá de un área especial de almacenamiento para estos materiales al interior de la instalación de faenas, la cual estará debidamente señalizada y acondicionada según lo dispuesto por las autoridades competentes.</p> <p>Los tambores de combustibles y aceite se dispondrán sobre plataformas de acero o estructuradas mediante perfiles metálicos adecuados y almacenados en góndolas o estanterías de tipo metálicas, u otros dispositivos con el objeto de facilitar su transporte y evitar la humedad y corrosión de los mismos, por efecto del contacto directo entre los tambores y el suelo.</p> <p>Se dispondrá en esta área de elementos que permitan la contención de derrames de mediana magnitud.</p> <p>La carga de combustible a maquinarias y equipos utilizados durante la construcción, se hará en un área previamente definida y claramente demarcada</p> <p>Los aceites de cambio y otros desechos aceitosos se almacenarán en lugares adecuados y en tambores vacíos y cerrados, para su posterior disposición en lugares autorizados o devolución a los proveedores.</p> <p>Cabe indicar que para el funcionamiento de la maquinaria y vehículos motorizados a utilizar en la construcción de obras, se requerirá de petróleo diésel y gasolina, los que serán abastecidos por empresas distribuidoras locales.</p> <p>Conforme al DS N° 379/86 del Ministerio de Economía, que regula el almacenamiento de combustibles líquidos derivados del petróleo destinado a consumo propio, se exigirá a los contratistas la inscripción de estanques de combustibles en los registros de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), siempre que éstos</p>

	tengan una capacidad superior a 1,1 m3, en caso contrario, no será necesario su inscripción en dicho registro. <u>Etapas de operación</u> Ídem a las medidas indicadas para la fase de construcción. <u>Etapas de cierre</u> Ídem a las medidas indicadas para la fase de construcción.
Forma de control y seguimiento	Los recintos de acopio de estas sustancias, contarán con las Hojas de Seguridad respectivas, que contendrán entre otros datos, las características de las sustancias, sus riesgos y los procedimientos de emergencia que deberán activarse en caso de declaración del riesgo.
Referencia al ICE o documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Capítulo VIII y punto 12.5

13.1.8. Incendio	
Fase del Proyecto a la que aplica	Todas las etapas del proyecto
Parte, obra o acción asociada	Todas las obras del proyecto
Acciones o medidas a implementar	<u>Etapas de construcción</u> El contratista se regirá por las medidas y obligaciones establecidas por Espejo de Tarapacá SpA para minimizar el riesgo de incendio. En la instalación de faenas se construirán recintos especialmente habilitados para el almacenamiento de combustible y otras sustancias inflamables. Los materiales inflamables se mantendrán en forma ordenada y clasificada al interior del recinto. El prevencionista de riesgos realizará una inspección permanente, detectando posibles fallas en los procedimientos de manejo de estas sustancias. Los contratistas dispondrán en las áreas de trabajos e instalación de faenas, de los elementos básicos requeridos para combatir cualquier amago de fuego o incendio, según lo establecido por la normativa vigente en esta materia (extintores, mangueras, tambores con arena, etc.). <u>Etapas de operación</u> Por el tipo de obras, no se contemplan acciones especiales para eventos de incendio durante esta etapa, excepto aquellas que establece la Ley. <u>Etapas de cierre</u> Ídem a las medidas indicadas para la fase de construcción.
Forma de control y seguimiento	Se realizará un monitoreo del área afectada para evaluar e informar daños a la Autoridad Pertinente, si existe un daño ambiental o comunitario.
Referencia al ICE o documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Capítulo VIII y punto 12.5

13.1.9. Accidentes de tránsito	
Fase del Proyecto a la que aplica	Todas las etapas del proyecto
Parte, obra o acción asociada	Traslado y transporte.
Acciones o medidas a implementar	<u>Etapas de construcción</u> Se darán capacitaciones de seguridad vial a todos los conductores implicados en la construcción y operación del proyecto. Se ejecutará un reglamento interno de buenas conductas para la conducción segura de vehículos. El incumplimiento de este reglamento será causal de despido inmediato. El personal a contratar para manejar los camiones, buses o maquinarias, será personal calificado, con licencia de conducir al día. Se les exigirá licencia según lo señalado en la Ley de Tránsito (N° 18.290).

	<p>El Contratista implementará un procedimiento formal para enfrentar accidentes de tránsito que permitan atender la emergencia en forma oportuna, el cual permanecerá al interior de cada vehículo de carga.</p> <p>Se capacitará a los conductores respecto de las acciones a seguir ante un siniestro en la ruta.</p> <p>Se implementará la señalización adecuada en el área de construcción</p> <p>El peso de los camiones cargados con equipos o materiales no deberá exceder los máximos permitidos de acuerdo a las rutas/puentes que se estén utilizando. En caso contrario, se obtendrán los permisos correspondientes de la Dirección de Vialidad en cada caso.</p> <p><u>Etapas de operación y cierre</u></p> <p>Ídem a las medidas indicadas para la fase de construcción.</p>
Forma de control y seguimiento	Registro de medidas implementadas
Referencia al ICE o documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Capítulo VIII y punto 12.5

13.1.10. Uso de equipos y maquinaria pesada	
Fase del Proyecto a la que aplica	Todas las etapas del proyecto
Parte, obra o acción asociada	Operación de equipos y maquinaria pesada.
Acciones o medidas a implementar	<p><u>Etapas de construcción</u></p> <p>El Contratista implementará un procedimiento formal para la operación que permita atender de forma segura la conducción y operación de maquinarias, el cual permanecerá al interior de cada equipo.</p> <p>Se capacitará a los operadores y conductores respecto de las acciones a seguir ante un siniestro.</p> <p>Se implementará la señalización adecuada en el área de construcción</p> <p>La operación de equipos no deberá exceder los máximos permitidos de acuerdo al manual de operación.</p> <p>Se implementará un plan de mantenimiento de equipos y maquinarias.</p> <p>En caso de detectarse alguna intervención de un sitio arqueológico, se debe detener la obra en ese sector e informar a las autoridades.</p> <p>El supervisor será el responsable de resguardar el sitio arqueológico en las mismas condiciones que se detectó.</p> <p><u>Etapas de operación y cierre</u></p> <p>No se contemplan acciones especiales durante esta etapa excepto aquellas que establece la Ley.</p>
Forma de control y seguimiento	Registro de medidas implementadas
Referencia al ICE o documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Capítulo VIII y punto 12.5

13.1.11. Transporte, almacenamiento, manipulación y uso de explosivos	
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Parte, obra o acción asociada	Transporte, almacenamiento, manipulación y uso de explosivos.
Acciones o medidas a implementar	<p><u>Medidas de seguridad para el transporte</u></p> <p>El fiel cumplimiento de la norma Chilena NCh 383 - Of.55 Medidas de Seguridad en el Almacenamiento de Explosivos.</p> <p>El fiel cumplimiento de la norma Chilena NCh 392- Of.60 Envases para el Almacenamiento y Transporte de Explosivos y de Municiones.</p>

	<p>El fiel cumplimiento del D.S. No. 83/2007, Ministerio de Defensa Nacional, Reglamento Complementario de la Ley 17.798, Sobre Control de Armas y Elementos Similares.</p> <p>Se instalará la señalización respectiva en todos los sectores en que sea necesaria la manipulación de explosivos.</p> <p>Todas las faenas que involucren uso de explosivos serán realizadas por personal especializado, y aplicando las exigencias del experto en prevención de riesgos.</p> <p>Todo vehículo para el transporte de explosivos será conducido sólo por personal autorizado.</p> <p>El conductor del camión de transporte de explosivos debe estar en posesión de la licencia de manipulación de explosivos al día emitida por el servicio pertinente en esta materia.</p> <p>El vehículo de transporte de explosivos debe estar en buen estado mecánico, para lo cual, el supervisor verificará que los registros de mantención se encuentren al día.</p> <p>El conductor debe realizar un check-list diario antes de tomar iniciar el transporte.</p> <p>Todo vehículo de transporte debe poseer la siguiente implementación de seguridad:</p> <ul style="list-style-type: none">2 extintores de 10 kilos4 banderas negra/amarillas2 letreros laterales con leyenda "Explosivos" (Fondo naranja con letras negras) 20 X 80 cm.Cortacorriente eléctricoDos cadenas a tierraRecubrimiento del tubo de escape con material aislante y sistema antichispa. <p><u>Medidas de seguridad manipulación</u></p> <p>Para operar con explosivos, solamente se puede designar personas debidamente instruidas y que se encuentre inscrito como manipulador de explosivos ante la Dirección General de Movilización Nacional (DGMN).</p> <p>Las personas que manejan explosivos deben estar conscientes de la responsabilidad que adquieren y del cuidado que deben tener en respetar las instrucciones que han recibido por el supervisor.</p> <p>Está estrictamente prohibido al personal que transporta, manipula y usa explosivos, fumar, portar fósforos y artefactos que produzcan llamas abiertas o emitan chispas o calor.</p> <p>Se prohíbe efectuar cualquier otra actividad ajena a la faena de carguo de explosivos, a menos de 50 m del lugar dónde se ejecutará la operación. Solamente podrán estar presentes las personas encargadas de la tronadura y de supervisión de control. El área de seguridad deberá estar debidamente señalizada con conos de color negro amarillo y letreros con la leyenda "EXPLOSIVOS, NO PASAR".</p> <p>El Contratista implementará un procedimiento formal para la manipulación de explosivos que permita atender de forma segura esta actividad.</p> <p><u>Medidas de seguridad almacenamiento</u></p> <p>El polvorín debe estar autorizado por la autoridad pertinente en esta materia, el que además será construido con todas las medidas y condiciones que exige el D.S. No. 83/2007, Ministerio de Defensa Nacional, Reglamento Complementario de la Ley No. 17.798, sobre Control de Armas y Elementos Similares.</p> <p>El polvorín debe permanecer cerrado, excepto cuando se guarden o retiren explosivos. Solo se debe almacenar la cantidad autorizada por la Autoridad Fiscalizadora.</p> <p>Está prohibido entrar a las instalación del polvorín fumando, con fósforos, encendedores, artefactos para calefacción y cualquier objeto que pueda producir chispas o calor</p> <p>En el depósito de explosivo, se debe mantener una barra de cobre conectada a tierra, para que las personas que ingresan, descarguen la electricidad estática de su cuerpo y vestimenta.</p>
--	---



	<p>Al momento de recepcionar explosivos, el polvorín debe suspender todos los despachos.</p> <p>El polvorín se debe mantener permanentemente limpio, tanto en el interior como en el exterior.</p> <p>Las herramientas que se empleen, para abrir cajas y cajones, deben ser hechas de madera o materiales que no produzcan chispas o acumulen electricidad estática (cuñas, mazos, etc.).</p> <p>El polvorín estará a cargo de una persona responsable del movimiento de los explosivos (recepción, almacenaje, entrega), quién deberá llevar el control en los sistemas autorizados y formularios de registro, de todos los elementos entregados a su custodia.</p> <p><u>Etapas de operación</u></p> <p>No se contemplan el uso de explosivos en estas dos etapas.</p> <p><u>Etapas de cierre</u></p> <p>Se observarán los mismos preceptos que en la etapa de construcción.</p>
Forma de control y seguimiento	Registro de medidas implementadas
Referencia al ICE o documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Capítulo VIII y punto 12.5

13.1.12. Tiro Noruego y tronaduras submarinas	
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Parte, obra o acción asociada	Túneles y obras submarinas.
Acciones o medidas a implementar	<p>Se contempla un plan de tronaduras cuyo objetivo es prevenir y/o evitar efectos indeseados de la tronadura, muy especialmente sobre la nutria de mar, especie protegida identificada en la línea de base que habita las proximidades del área del proyecto (sector muelle de caleta de pescadores), se sugiere el siguiente protocolo:</p> <p>a. Ajuste a la normativa vigente: toda tronadura se realizará de acuerdo a la normativa de uso de explosivos vigente en Chile y siempre se utilizará el menor volumen posible, ajustándose estrictamente a las necesidades específicas del proyecto</p> <p>b. Aviso autoridad pesquera regional: toda planificación de actividades que involucren tronaduras en mar, tendrán como punto de inicio el respectivo aviso previo al Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (SERNAPESCA) de la Región de Tarapacá.</p> <p>c. Horario de tronadura: desarrollar la detonación de preferencia en un horario entre las 13:00 y las 15:00 horas, que corresponde al periodo del día donde la nutria o chungungo (<i>L. felina</i>) muestra menor actividad en el mar</p> <p>d. Zona de exclusión: como una medida para minimizar las posibilidades de un incidente, se instaurará una zona de seguridad para <i>L. felina</i>. Cuando un ejemplar se encuentre dentro de un radio de 300 m de distancia del punto focal de la tronadura, esta se suspenderá hasta que el ejemplar abandone esa zona. Para ahuyentar al ejemplar se podrán utilizar sirenas, como además se sabe que las nutrias rehúyen de inmediato a la presencia humana.</p> <p>e. Perturbaciones crecientes: previo a la detonación puntual a realizar se sugiere desarrollar la estrategia de perturbaciones crecientes, también conocida como de Repulsión y Hostigamiento, al menos media hora antes del evento principal.</p>
Forma de control y seguimiento	Registro de medidas implementadas, Aviso autoridad pesquera regional
Referencia al ICE o documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Capítulo VIII y punto 12.5

13.1.13. Movimiento de tierras	
Fase del Proyecto a la que aplica	Todas las etapas del proyecto
Parte, obra o acción asociada	Obras del proyecto.
Acciones o medidas a implementar	<p><u>Etapas de construcción</u></p> <p>El Contratista implementará un procedimiento formal para la operación que permita atender de forma segura el movimiento de tierra.</p> <p>El mandante contará con un equipo de topografía permanente para controlar las diferentes obras a ejecutar. El escarpe y la geometría del proyecto serán verificados en emplazamiento y cotas por cada capa de material que se retire o coloque.</p> <p>Se capacitará a los operadores y conductores respecto de las acciones a seguir ante un siniestro.</p> <p>Se implementará la señalización para las áreas de acopio de marina y escombros.</p> <p>La operación de equipos no deberá exceder los máximos permitidos de acuerdo al manual de operación.</p> <p>Se implementará un plan de mantenimiento de equipos y maquinarias.</p> <p>En caso de detectarse alguna intervención de un sitio arqueológico, se debe detener la obra en ese sector e informar a las autoridades.</p> <p>El supervisor será el responsable de resguardar el sitio arqueológico y dará aviso a la gerencia del proyecto, quien dará aviso al CMN.</p> <p><u>Etapas de operación y cierre</u></p> <p>Durante la etapa de operación y cierre, incluirá las indicaciones que en esta materia establezca la RCA.</p>
Forma de control y seguimiento	Registro de medidas implementadas.
Referencia al ICE o documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Capítulo VIII y punto 12.5

13.1.14. Desmontaje de equipos	
Fase del Proyecto a la que aplica	Cierre
Parte, obra o acción asociada	Obras del proyecto.
Acciones o medidas a implementar	<p><u>Etapas de Cierre</u></p> <p>El Contratista implementará un procedimiento formal para la operación que permita atender de forma segura el desmontaje.</p> <p>Se capacitará a los operadores y conductores respecto de las acciones a seguir ante un siniestro.</p> <p>La operación de equipos no deberá exceder los máximos permitidos de acuerdo al manual de operación.</p> <p>Se implementará un plan de mantenimiento de equipos y maquinarias.</p> <p>Durante la etapa de cierre, se incluirá las indicaciones que en esta materia establezca la RCA.</p>
Forma de control y seguimiento	Registro de medidas implementadas.
Referencia al ICE o documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Capítulo VIII y punto 12.5

13.1.15. Inmersión	
Fase del Proyecto a la que aplica	Todas las fases del proyecto

Parte, obra o acción asociada	Obras y acciones del sector costa del proyecto.
Acciones o medidas a implementar	<p><u>Etapas de construcción</u></p> <p>El Contratista implementará un procedimiento formal para la operación que permita atender de forma segura una caída al agua.</p> <p>El mandante contará con equipos de rescate y de reanimación en caso de emergencias.</p> <p>Se capacitará a los operadores y conductores respecto de las acciones a seguir ante un siniestro.</p> <p>Se implementará la señalización indicando el riesgo de inmersión y sus medidas preventivas.</p> <p>La operación de equipos no deberá exceder los máximos permitidos de acuerdo al manual de operación.</p> <p><u>Etapas de operación y cierre</u></p> <p>Durante la etapa de operación y cierre, incluirá las indicaciones que en esta materia establezca la RCA.</p>
Forma de control y seguimiento	Registro de medidas implementadas.
Referencia al ICE o documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Capítulo VIII y punto 12.5

13.1.16. Variación nivel freático Reservorio	
Fase del Proyecto a la que aplica	operación
Parte, obra o acción asociada	Reservorio.
Acciones o medidas a implementar	<p>Si bien no se ha identificado la presencia de aguas subterráneas en el sector del Reservorio, se contempla la implementación de las siguientes medidas de control:</p> <p><u>Reservorio</u></p> <p>Los reservorios dispondrán de sensores de nivel, con el fin de resguardar su operación dentro de las cotas definidas por el proyecto.</p> <p>Estos sensores contarán con alarmas para alertar previamente al equipo de operaciones cuando el nivel del reservorio se aproxime a los niveles límites permitidos.</p> <p>Asimismo, existirá medición redundante de la información dado que además de la señal transmitida mediante fibra óptica a la sala de control, existirán cámaras de TV que permitirán la medición directa desde reglillas instaladas para estos efectos en los reservorios, y, por otra parte en cada equipo de bombeo/generación habrá transductores de presión que permitirán contar con la misma información en línea.</p>
Forma de control y seguimiento	<p>Esta información será registrada periódicamente por el equipo de operación y control de la Central para su gestión y estará organizada en informes mensuales en las oficinas del Proyecto.</p> <p>Adicionalmente, en el reservorio, se cuenta con sensores de temperatura para monitoreo ambiental.</p> <p>Por último, en lo que respecta al monitoreo de la membrana del reservorio durante la operación, adicionalmente a la revisión anual, se instalarán piezómetros al exterior del reservorio para monitorear la eventual ocurrencia de filtraciones. (Ver Tabla 5-3 Coordenadas propuestas para la instalación de los piezómetros.).</p>
Referencia al ICE o documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Capítulo VIII y punto 12.5

13.1.17. Afectación a ejemplares de fauna marina protegida	
Fase del Proyecto a la que aplica	construcción

Parte, obra o acción asociada	Obras submarinas.
Acciones o medidas a implementar	<p>Se definió un protocolo para la realización de detonaciones submarinas, cuyo objetivo es prevenir y/o evitar efectos indeseados de la tronadura, muy especialmente sobre la nutria de mar (<i>L. felina</i>), especie protegida identificada en la línea de base que habita las proximidades del área del proyecto (sector muelle de caleta de pescadores). Este protocolo considera avisar a SERNAPESCA sobre las actividades de tronaduras, restricción horaria de la ejecución de las tronaduras al rango entre 13 y 15 horas (periodo del día donde la nutria muestra menor actividad en el mar), la definición de una zona de exclusión (en caso que un ejemplar de <i>L. felina</i> se encuentre a menos de 300 m del punto focal de tronadura, se suspenderá la tronadura hasta que el ejemplar abandone la zona), entre otras medidas señaladas en la respuesta a la pregunta 8.1 de la Adenda Complementaria.</p> <p>Por otro lado, en el Anexo 1-7 presentado en la Adenda 1, se describen otras medidas de prevención enfocadas a peces, tales como evitar la voladura en un día en que haya muy poco movimiento en la superficie del agua y despejar el área cercana al sitio de tronaduras por medio de métodos acústicos.</p>
Forma de control y seguimiento	Aviso a SERNAPESCA sobre las actividades de tronaduras. Registro de actividades.
Referencia al ICE o documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Capítulo VIII y punto 12.5

13.2. PLAN DE EMERGENCIAS

13.2.1. Sismo	
Fase del Proyecto a la que aplica	Todas las etapas del proyecto
Parte, obra o acción asociada	Todas las obras del proyecto
Acciones o medidas a implementar	<p><u>Etapas de construcción</u></p> <p>Dependiendo de la magnitud del sismo, se activará la alarma y si es pertinente se ordenará la evacuación hacia las zonas de seguridad.</p> <p>Los trabajadores deberán quedarse en la zona de seguridad y esperar instrucciones del personal entrenado.</p> <p>Producido un sismo, El titular procederá a evaluar los daños en la estructura física de los elementos de captación, conducción de cauces y almacenamiento, estableciendo equipos de reparación de estos sistemas.</p> <p>En caso que existen daños que impidan el normal funcionamiento de las centrales, se informará de esta situación a las autoridades competentes.</p> <p><u>Etapas de operación y cierre</u></p> <p>Ídem a las medidas indicadas para la fase de construcción.</p>
Forma de control y seguimiento	Se realizará un monitoreo del área afectada para evaluar e informar daños a la Autoridad Pertinente.
Referencia al ICE o documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Capítulo VIII y punto 12.5

13.2.2. Tsunami	
Fase del Proyecto a la que aplica	Todas las etapas del proyecto
Parte, obra o acción asociada	obras costeras del proyecto
Acciones o medidas a implementar	<p><u>Etapas de construcción</u></p> <p>Se dará aviso de inmediato al jefe de terreno quien</p>



	<p>informará a los encargados de prevención de riesgos</p> <p>Se activará el procedimiento de comunicaciones según la magnitud de la emergencia.</p> <p>Dependiendo de la magnitud de la inundación, se paralizarán inmediatamente las obras y si es pertinente se evacuará a todo el personal, hasta áreas seguras.</p> <p><u>Etapas de operación y cierre</u></p> <p>Ante la situación de emergencia de crecida sorpresiva de ríos, se considera un Plan de Acción, con las siguientes actividades, emisión de alarmas, evacuación del personal y detención de equipos.</p>
Forma de control y seguimiento	Se realizara un monitoreo del área afectada para evaluar e informar daños a la Autoridad Pertinente.
Referencia al ICE o documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Capítulo VIII y punto 12.5

13.2.3. Flujo de barro y aluvión	
Fase del Proyecto a la que aplica	Todas las etapas del proyecto
Parte, obra o acción asociada	obras costeras del proyecto
Acciones o medidas a implementar	<p><u>Etapas de construcción</u></p> <p>Se dará aviso de inmediato al jefe de emergencia que será el encargado de Prevención de Riesgos del contratista durante la construcción y el encargado de Prevención de Riesgos del titular durante la operación.</p> <p>Dependiendo de la magnitud del evento, se paralizarán inmediatamente las obras y si es pertinente se evacuará a todo el personal, hasta áreas seguras. Sólo podrán activarse las faenas de construcción cuando la ONEMI o carabineros hayan informado al supervisor de que el área se encuentra fuera de peligro.</p> <p>Inmediatamente se delimitará un área de restricción, donde sólo podrán ingresar personal entrenado.</p> <p>Personal entrenado inspeccionará el lugar del accidente, verificando que no existan heridos en el área.</p> <p>En caso de registrarse heridos por este accidente, éstos serán llevados a un centro asistencial.</p> <p>Un especialista en prevención de riesgo, inspeccionará el área, demarcando las áreas de riesgo. El profesional determinará si es conveniente relocalizar las instalaciones. Si este fuera el caso, se informará a las autoridades pertinentes.</p> <p><u>Etapas de operación</u></p> <p>Durante la etapa de operación, en la Central continuarán aplicando las medidas de prevención de emergencias, que incluirán además las medidas propuestas en este EIA así como las indicaciones que en esta materia establezca la RCA.</p> <p><u>Etapas de Cierre</u></p> <p>Ídem a las medidas indicadas para la fase de construcción.</p>
Forma de control y seguimiento	Se informará a las autoridades pertinentes.
Referencia al ICE o documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Capítulo VIII y punto 12.5

13.2.4. Deslizamiento y derrumbes	
Fase del Proyecto a la que aplica	Todas las etapas del proyecto
Parte, obra o acción asociada	obras del proyecto
Acciones o medidas a implementar	<p><u>Etapas de construcción</u></p> <p>Se dará aviso de inmediato al jefe de emergencia que será el</p>

	<p>encargado de Prevención de Riesgos del contratista durante la construcción y el encargado de Prevención de Riesgos del titular durante la operación.</p> <p>Dependiendo de la magnitud del evento, se paralizarán inmediatamente las obras y si es pertinente se evacuará a todo el personal, hasta áreas seguras. Sólo podrán activarse las faenas de construcción cuando la ONEMI o carabineros hayan informado al supervisor de que el área se encuentra fuera de peligro.</p> <p>Inmediatamente se delimitará un área de restricción, donde sólo podrán ingresar personal entrenado.</p> <p>Personal entrenado inspeccionará el lugar del accidente, verificando que no existan heridos en el área.</p> <p>En caso de registrarse heridos por este accidente, éstos serán llevados a un centro asistencial.</p> <p>Un especialista en prevención de riesgo, inspeccionará el área, demarcando las áreas de riesgo. El profesional determinará si es conveniente relocalizar las instalaciones. Si este fuera el caso, se informará a las autoridades pertinentes.</p> <p><u>Etapas de operación</u></p> <p>Durante la etapa de operación, en la Central continuarán aplicando las medidas de prevención de emergencias, que incluirán además las medidas propuestas en este EIA así como las indicaciones que en esta materia establezca la RCA.</p> <p><u>Etapas de Cierre</u></p> <p>Idem a las medidas indicadas para la fase de construcción.</p>
Forma de control y seguimiento	Sólo podrán activarse las faenas de construcción cuando la ONEMI o carabineros hayan informado al supervisor de que el área se encuentra fuera de peligro.
Referencia al ICE o documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Capítulo VIII y punto 12.5

13.2.5. Derrame de combustible, lubricante o sustancias peligrosas en el mar	
Fase del Proyecto a la que aplica	Todas las etapas del proyecto
Parte, obra o acción asociada	Embarcaciones, grúas marinas y embarcaciones menores auxiliares para la construcción y montaje de la bocatoma en el mar.
Acciones o medidas a implementar	<p>Ante un derrame el operador de embarcaciones o maquinaria deberá detener el motor principal y los motores auxiliares si los hubiere y detendrá cualquier fuente de ignición si es posible.</p> <p>Se deberá atender en primer lugar a personas heridas o intoxicadas si las hubiere.</p> <p>Si hay un derrame se tratará de detenerlo, sin poner en riesgo la propia seguridad.</p> <p>Se utilizará el kit de detención de derrames para controlar la mancha de combustible o aceite.</p> <p>Una vez controlada la mancha se utilizará recogerá la mancha de combustible o lubricante mediante un skimmer u otro método manual.</p> <p>Se dará aviso al Jefe de emergencias</p>
Forma de control y seguimiento	Registro de las medidas implementadas.
Referencia al ICE o documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Capítulo VIII y punto 12.5

13.2.6. Derrame de combustible, lubricante o sustancias peligrosas en tierra	
Fase del Proyecto a la que aplica	Todas las etapas del proyecto
Parte, obra o acción asociada	transporte de combustible, almacenamiento de sustancias
Acciones o medidas a implementar	Se deberá detener el motor del vehículo y cualquier fuente de ignición si es posible.

	<p>Se deberá atender en primer lugar a personas heridas o intoxicadas si las hubiere.</p> <p>Si hay un derrame de combustible se tratará de detener, sin poner en riesgo la propia seguridad.</p> <p>Se formará un dique de contención con material absorbente inerte (arena o tierra seca).</p> <p>NO se permitirá que el producto llegue a los alcantarillados, cuerpos de agua, terreno o vegetación.</p> <p>Recoja los residuos y disponga de ellos en envases apropiados, cierre, identifique y traslade hasta destinatario final autorizado.</p> <p>Se dará aviso al Jefe de emergencias</p>
Forma de control y seguimiento	Registro de las medidas implementadas.
Referencia al ICE o documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Capítulo VIII y punto 12.5

13.2.7. Incendio	
Fase del Proyecto a la que aplica	Todas las etapas del proyecto
Parte, obra o acción asociada	Todas las obras del proyecto
Acciones o medidas a implementar	<p><u>Etapas de construcción</u></p> <p>Se activará la alarma de incendio.</p> <p>Se dará aviso de inmediato al jefe de emergencias y al coordinador de emergencias.</p> <p>Se activará el procedimiento contra incendios, se utilizará extintores para extinguir el fuego, sólo si el siniestro es controlable.</p> <p>Si no es posible controlar la situación se dará aviso inmediato a Bomberos y se evacuará a los trabajadores hacia las zonas de seguridad.</p> <p>Se inspeccionará el área verificando la presencia de heridos. Si este fuera el caso se trasladará de inmediato hasta un centro asistencial.</p> <p>Se deberá investigar las causas del siniestro</p> <p>Sólo podrán reactivarse las actividades una vez que el siniestro este controlado.</p> <p><u>Etapas de operación y cierre</u></p> <p>Ídem a las medidas indicadas para la fase de construcción.</p>
Forma de control y seguimiento	Se realizará un monitoreo del área afectada para evaluar e informar daños a la Autoridad Pertinente, si existe un daño ambiental o comunitario.
Referencia al ICE o documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Capítulo VIII y punto 12.5

13.2.8. Accidentes de tránsito	
Fase del Proyecto a la que aplica	Todas las etapas del proyecto
Parte, obra o acción asociada	Traslado y transporte.
Acciones o medidas a implementar	<p><u>Etapas de construcción</u></p> <p>Se informará al jefe de emergencias del accidente.</p> <p>Se dimensionará la emergencia</p> <p>Se clasificará el evento accidente de tránsito (leve, serio, grave)</p> <p>Se activará el Plan de Comunicaciones con Ambulancia (131), Bomberos (132) y Carabineros (133), informando acerca de la ocurrencia del accidente, la gravedad de éste y la identificación de las personas y vehículos involucrados.</p> <p>Se demarcará el área afectada, prohibiendo el ingreso a la zona del accidente.</p> <p>Se inspeccionará, por parte del personal calificado, el área verificando la presencia de heridos. Si este fuera el caso se</p>

	<p>trasladará de inmediato hasta un centro asistencial. Una vez controlada la situación, se procederá a restaurar la vialidad disponiendo equipos y maquinaria para ayudar a despejar la ruta en el más breve plazo (una vez que la autoridad responsable lo autorice).</p> <p>Se dará aviso oportuno a las compañías de seguros involucradas.</p> <p>Se entregará información oportuna a los encargados en la empresa.</p> <p>Se registrará e informará el accidente en un formulario previamente definido. Se realizará una completa descripción de la respuesta frente a la emergencia, recolectando todas las evidencias posibles, con el fin de hacer las correcciones que el caso amerite y mejorar los procedimientos.</p> <p><u>Etapas de operación y cierre</u></p> <p>Ídem a las medidas indicadas para la fase de construcción.</p>
Forma de control y seguimiento	Se registrará e informará el accidente en un formulario previamente definido. Se realizará una completa descripción de la respuesta frente a la emergencia, recolectando todas las evidencias posibles, con el fin de hacer las correcciones que el caso amerite y mejorar los procedimientos.
Referencia al ICE o documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Capítulo VIII y punto 12.5

13.2.9. Uso de equipos y maquinaria pesada	
Fase del Proyecto a la que aplica	Todas las etapas del proyecto
Parte, obra o acción asociada	Operación de equipos y maquinaria pesada.
Acciones o medidas a implementar	<p><u>Etapas de construcción</u></p> <p>Se informará al jefe de terreno del accidente.</p> <p>Se dimensionará la emergencia</p> <p>Se clasificará el evento (leve, serio, grave).</p> <p>Se activará el Plan de Comunicaciones si la situación lo amerita con Ambulancia (131), Bomberos (132) y Carabineros (133), informando acerca de la ocurrencia del accidente, la gravedad de éste y la identificación de las personas y vehículos involucrados.</p> <p>Se demarcará el área afectada, prohibiendo el ingreso a la zona del accidente.</p> <p>Se inspeccionará, por parte del personal calificado, el área verificando la presencia de heridos. Si este fuera el caso se trasladará de inmediato hasta un centro asistencial.</p> <p>Una vez controlada la situación, se procederá a restaurar la vialidad disponiendo equipos y maquinaria para ayudar a despejar la ruta en el más breve plazo (una vez que la autoridad responsable lo autorice).</p> <p>Se dará aviso oportuno a las compañías de seguros involucradas.</p> <p>Se entregará información oportuna a los encargados en la empresa.</p> <p><u>Etapas de operación y cierre</u></p> <p>Ídem a las medidas indicadas para la fase de construcción.</p>
Forma de control y seguimiento	Se registrará e informará el accidente en un formulario previamente definido. Se realizará una completa descripción de la respuesta frente a la emergencia, recolectando todas las evidencias posibles, con el fin de hacer las correcciones que el caso amerite y mejorar los procedimientos.
Referencia al ICE o documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Capítulo VIII y punto 12.5

13.2.10. Transporte, almacenamiento, manipulación y uso de explosivos	
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Parte, obra o acción asociada	Transporte, almacenamiento, manipulación y uso de explosivos.
Acciones o medidas a implementar	<p><u>Medidas de emergencia para el transporte</u> El Contratista implementará un procedimiento formal para el transporte de explosivos que permita atender de forma segura esta actividad. Si durante el trayecto al interior del área del Proyecto se produce alguna emergencia (panne) el conductor debe informar primero al jefe de turno o quien lo reemplace, acerca de la situación. Debe colocar triángulos o conos para destacar la presencia del vehículo y no debe abandonar en ningún momento el vehículo hasta que llegue la asistencia. En caso de incendio del vehículo de transporte de explosivos, el conductor debe dar aviso al Jefe de terreno. Se deben utilizar los extintores portátiles del vehículo de transporte de explosivos, sólo si el fuego afecta al motor o los neumáticos. Si el fuego afecta la carrocería y se propaga hacia la carga explosiva, el conductor debe hacer abandono inmediato del vehículo y dar la voz de alarma. Se evacuará el área (mínimo 500 metros) y se cerrará el acceso solicitando el apoyo del jefe de terreno.</p> <p><u>Medidas de emergencia manipulación</u> Se informará al jefe de terreno del tipo de incidente. Se dimensionará la emergencia Se clasificará el evento (leve, serio, grave). Se activará el Plan de Comunicaciones si la situación lo amerita con Ambulancia (131), Bomberos (132) y Carabineros (133), informando acerca de la ocurrencia del accidente, la gravedad de éste y la identificación de las personas y vehículos involucrados. Se demarcará el área afectada, prohibiendo el ingreso a la zona. Se inspeccionará, por parte del personal calificado, el área verificando la presencia de heridos. Si este fuera el caso se trasladará de inmediato hasta un centro asistencial. Se dará aviso oportuno a las compañías de seguros involucradas. Se entregará información oportuna a los encargados en la empresa. Se registrará e informará el accidente en un formulario previamente definido. Se realizará una completa descripción de la respuesta frente a la emergencia, recolectando todas las evidencias posibles, con el fin de hacer las correcciones que el caso amerite y mejorar los procedimientos</p> <p><u>Medidas de emergencia almacenamiento</u> En caso de producirse un fuego dentro del polvorín. No debe ser combatido por el personal del polvorín. Estos trabajadores se deben retirar, lo mismo aquellos que se encuentran en las inmediaciones y se deben ubicar en lugar seguro, definido previamente en el procedimiento de emergencias. Se informará al jefe de terreno del tipo de incidente. Se dimensionará la emergencia Se clasificará el evento (leve, serio, grave). Se activará el Plan de Comunicaciones si la situación lo amerita con Ambulancia (131), Bomberos (132) y Carabineros (133), informando acerca de la ocurrencia del accidente, la gravedad de éste y la identificación de las personas y vehículos involucrados.</p>
Forma de control y seguimiento	Registro de medidas implementadas
Referencia al ICE o documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Capítulo VIII y punto 12.5

13.2.11. Tiro Noruego y tronaduras submarinas	
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción

Parte, obra o acción asociada	Túneles y obras submarinas.
Acciones o medidas a implementar	<p>Ante la afectación de un ejemplar de fauna marino según lo detallado en el protocolo anterior, se procederá a lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se comunicará el incidente al encargado del proceso de tronaduras y al biólogo marino presente en el sector. • El encargado del proceso de tronadura, o bien el biólogo marino, tomará contacto vía telefónica de inmediato con SERNAPESCA local, quienes decidirán el camino a seguir y entregarán las instrucciones respectivas en conformidad con la naturaleza de la afectación verificada. • En el caso que este Servicio determine que el animal deba ser rescatado, el ejemplar será trasladado a un centro especializado en el cuidado de fauna silvestre y los costos del rescate, atención veterinaria, rehabilitación, reintroducción al medio y seguimiento de ésta, serán de cargo del titular del proyecto.
Forma de control y seguimiento	Se emitirá un informe del incidente, el que será enviado a SERNAPESCA según corresponda.
Referencia al ICE o documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Capítulo VIII y punto 12.5

13.2.12. Movimiento de tierras	
Fase del Proyecto a la que aplica	Todas las etapas del proyecto
Parte, obra o acción asociada	Obras del proyecto.
Acciones o medidas a implementar	<p><u>Etapas de construcción</u> Se informará al jefe de terreno del accidente. Se dimensionará la emergencia Se clasificará el evento accidente (leve, serio y grave) Se activará el Plan de Comunicaciones si lo amerita con Ambulancia (131), Bomberos (132) y Carabineros (133), informando acerca de la ocurrencia del accidente, la gravedad de éste y la identificación de las personas y vehículos involucrados. Se demarcará el área afectada, prohibiendo el ingreso a la zona del accidente. Se inspeccionará, por parte del personal calificado, el área verificando la presencia de heridos. Si este fuera el caso se trasladará de inmediato hasta un centro asistencial. Se dará aviso oportuno a las compañías de seguros involucradas. Se entregará información oportuna a los encargados en la empresa.</p> <p><u>Etapas de operación</u> No se contemplan acciones especiales durante esta etapa.</p> <p><u>Etapas de Cierre</u> Ídem a las medidas indicadas para la fase de construcción.</p>
Forma de control y seguimiento	Se registrará e informará el accidente en un formulario previamente definido. Se realizará una completa descripción de la respuesta frente a la emergencia, recolectando todas las evidencias posibles, con el fin de hacer las correcciones que el caso amerite y mejorar los procedimientos.
Referencia al ICE o documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Capítulo VIII y punto 12.5

13.2.13. Desmontaje de equipos	
Fase del Proyecto a la que aplica	Cierre
Parte, obra o acción asociada	Obras del proyecto.
Acciones o medidas a implementar	<p><u>Etapas de Cierre</u></p> <p>Se informará al jefe de terreno del accidente.</p> <p>Se dimensionará la emergencia y se delimitará toda el área con barreras duras, conos y personas que impidan el ingreso de terceros.</p> <p>Se clasificará el evento accidente (grave y hay lesiones a las personas)</p> <p>Se activará el Plan de Comunicaciones si lo amerita con Ambulancia (131), Bomberos (132) y Carabineros (133), informando acerca de la ocurrencia del accidente, la gravedad de éste y la identificación de las personas y vehículos involucrados.</p> <p>Se demarcará el área afectada, prohibiendo el ingreso a la zona del accidente.</p> <p>Se inspeccionará, por parte del personal calificado, el área verificando la presencia de heridos. Si este fuera el caso se trasladará de inmediato hasta un centro asistencial.</p> <p>Se dará aviso oportuno a las compañías de seguros involucradas.</p> <p>Se entregará información oportuna a los encargados en la empresa.</p> <p>Durante la etapa de cierre, se incluirá las indicaciones que en esta materia establezca la RCA.</p>
Forma de control y seguimiento	Se registrará e informará el accidente en un formulario previamente definido. Se realizará una completa descripción de la respuesta frente a la emergencia, recolectando todas las evidencias posibles, con el fin de hacer las correcciones que el caso amerite y mejorar los procedimientos.
Referencia al ICE o documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Capítulo VIII y punto 12.5

13.2.14. Inmersión	
Fase del Proyecto a la que aplica	Todas las fases del proyecto
Parte, obra o acción asociada	Obras y acciones del sector costa del proyecto.
Acciones o medidas a implementar	<p><u>Etapas de construcción</u></p> <p>Se informará al jefe de terreno del accidente.</p> <p>Se dimensionará la emergencia</p> <p>Se clasificará el evento accidente (grave)</p> <p>Se activará el Plan de Comunicaciones si lo amerita con Ambulancia (131), Búsqueda y salvamento Marino (137) y Carabineros (133), informando acerca de la ocurrencia del accidente, la gravedad de éste y la identificación de las personas y vehículos involucrados.</p> <p>Se inspeccionará, por parte del personal calificado, el área verificando la presencia de heridos. Si este fuera el caso se trasladará de inmediato hasta un centro asistencial (brigada de emergencias).</p> <p>Se dará aviso oportuno a las compañías de seguros involucradas.</p> <p>Se entregará información oportuna a los encargados en la empresa.</p> <p><u>Etapas de operación</u></p> <p>No se contemplan acciones especiales durante esta etapa.</p> <p><u>Etapas de Cierre</u></p> <p>Ídem a las medidas indicadas para la fase de construcción</p>
Forma de control y seguimiento	Se registrará e informará el accidente en un formulario previamente definido. Se realizará una completa descripción

	de la respuesta frente a la emergencia, recolectando todas las evidencias posibles, con el fin de hacer las correcciones que el caso amerite y mejorar los procedimientos.
Referencia al ICE o documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Capítulo VIII y punto 12.5

13.2.15. Variación nivel freático Reservoirio	
Fase del Proyecto a la que aplica	operación
Parte, obra o acción asociada	Reservoirio.
Acciones o medidas a implementar	<p>Ante el registro de una variación en el nivel freático se procederá de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se comunicará de la variación en el nivel freático al Jefe de Operación de la Central. • Se repetirá la medición para descartar algún error en el procedimiento o en los equipos de medición de la variación del nivel freático. • En caso de confirmarse la variación del nivel freático se realizará una revisión completa de la membrana conforme al procedimiento de mantención y reparación descrito en la respuesta a la pregunta 5.6 de la Adenda anterior, cuyo resumen se presentó más arriba en esta misma respuesta. • En caso de ser necesario se dará inicio a la reducción del nivel del reservoirio para ir revisando la membrana hasta encontrar la rotura. <p>Luego de la reparación se monitoreará el nivel freático cada dos meses durante un año por lo menos para determinar una tendencia en el fenómeno de variación del nivel freático.</p>
Forma de control y seguimiento	Se emitirá un informe de la ocurrencia de una rotura dentro del mes siguiente de comprobar que el parche con el que se repare ha quedado bien instalado evitando filtraciones y será enviado a la SMA, a través de su página web, con copia informativa a la DGA y SERNAGEOMIN.
Referencia al ICE o documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Capítulo VIII y punto 12.5

13.2.16. Afectación a ejemplares de fauna marina protegida	
Fase del Proyecto a la que aplica	construcción
Parte, obra o acción asociada	Obras submarinas.
Acciones o medidas a implementar	<p>Se dispondrá de un plan de acción sobre ejemplares de nutria que puedan verse afectados por la tronadura planificada. En este caso, y siempre y cuando se verifique la presencia de individuos afectados de esta especie, el plan contempla que el encargado de la tronadura o bien el biólogo marino presente en el sector durante este procedimiento, comunique de inmediato a funcionarios de SERNAPESCA presente en la maniobra, quienes decidirán el camino a seguir y entregarán las instrucciones respectivas en conformidad con la naturaleza de la afectación verificada, minimizando así el tiempo de respuesta ante una potencial afectación que involucre fauna silvestre. En el caso que este Servicio determine que el animal deba ser rescatado, el ejemplar será trasladado a un centro especializado en el cuidado de fauna silvestre y los costos del rescate, atención veterinaria, rehabilitación, reintroducción al medio y seguimiento de ésta, serán de cargo del titular del proyecto.</p>
Forma de control y seguimiento	Registro de actividades.
Referencia al ICE o documentos del expediente	Capítulo VIII y punto 12.5

de evaluación que contenga la descripción detallada	
---	--

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

14.1 Admisibilidad de las observaciones ciudadanas

Las observaciones que no cumplen con los requisitos establecidos en el artículo 29 de la Ley N° 19.300 y en el artículo 90 del Reglamento del SEIA son las siguientes:

OBSERVANTE	PERSONA	RAZÓN NO ADMISIBILIDAD
Alfredo Eduardo Gálvez Díaz	Natural	Observación que no es clara en su estructura y contenido

14.2 Evaluación técnica de las observaciones ciudadanas

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

1. **OBSERVANTE: S.T.I de Pescadores Artesanales, Buzos mariscadores y Ayudantes de Caleta San Marcos**

1.1. Observación: Se solicita al Titular aclarar el funcionamiento de la planta desalinizadora, dado que *“Su caudal de carga y descarga en las diferentes fases de operación del proyecto, el uso o no de elementos químicos para el control de fouling u otros elementos que serán descargados en el mar y sus efectos sobre las comunidades asociadas al área de influencia de esta actividad, no mencionando potenciales impactos, medidas de mitigación o de compensación que serán aplicadas. Además, se debe realizar una predicción y evaluación del impacto ambiental del proyecto, identificando, estimando y cuantificando las alteraciones directas e indirectas a los elementos del medio ambiente, y establecer un Plan de medidas de mitigación, reparación y compensación”*.

Respuesta:

Sobre la observación planteada, se considera que es pertinente ya que hace alusión a aspectos que integran la evaluación ambiental del proyecto según lo dispuesto en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones.

En el Estudio de Impacto Ambiental (en adelante EIA), Capítulo 1: Descripción del Proyecto, sección 1.4.3.2., se indicó que la planta desalinizadora durante la fase de construcción generará aproximadamente 5 l/s de agua desalada; esta situación se dará a partir de los requerimientos provenientes de las obras de construcción y campamento. Por otra parte, durante la fase de operación se generará 3 l/s de agua desalada aproximadamente, satisfaciendo la demanda asociada a las actividades que se realicen en el sector del Edificio de Administración y Control. En la Adenda N° 1 el titular aclaró que no se aplicará ningún tipo de antiincrustante o químico al agua de mar utilizada para la generación de energía que evite que se adhieran organismos hidrobiológicos a las obras del Proyecto. Por otro lado, señala que la planta desalinizadora corresponderá a una planta de Osmosis Inversa que considera un proceso libre de inyección de aditivos o productos químicos. En el Anexo de Participación Ciudadana (en adelante PAC) de la Adenda N° 1, el titular reiteró que la planta desalinizadora no utilizará productos químicos en su proceso, así como tampoco se utilizará *antifouling* en el túnel; y que la jaula que se ubicará sobre la bocatoma se construirá con bronce marino, lo cual reduce significativamente la incrustación de *fouling*.

Complementariamente en el Anexo 1-6: Estudio de Modelación Dinámica de Pluma Térmica y Salina de la Adenda N° 1 se desarrolló una modelación para los escenarios de operación esperados considerando, la operación normal del reservorio en un horizonte de 20 años, descarga del reservorio en un período de 24 horas y descarga del reservorio en un período de 9 días - correspondiendo los dos últimos escenarios a solicitudes de generación en casos de

emergencia. La modelación presentada en la Adenda N° 1 se aplicó para la pluma salina en el punto de descarga correspondiente a la fase de construcción y para la descarga total asociada a la fase de operación.

En base a todas las condiciones del medio marino analizadas, el estudio expone que el área total máxima para la isohalina de hasta 0,04 unidades prácticas de salinidad (en adelante psu) (esto es alrededor de un 0,11 % de diferencia con la salinidad del medio marino) se registró en el sector de fondo de mar en el período de primavera alcanzando un área aproximada de 0,027 km² y un radio máximo de 124 m. Finalmente, se concluye para la pluma de la desalinizadora en campo lejano, que ésta no se desplazó a las zonas sensibles como son las Áreas de Manejo de Recursos Bentónicos (en adelante AMERB) (al Norte de la descarga) y la caleta de pescadores (al Sur-Este de la descarga), aún más en el punto de descarga el incremento máximo de la salinidad del mar fue de 0,38 psu, es decir, de un 1.1%.

En relación al plan de seguimiento propuesto para el presente proyecto, éste se presentó en el EIA, Capítulo 9: Plan de Seguimiento, sección 9.5, y se complementa en el Anexo 5-1: Plan de Vigilancia Ambiental (en adelante PVA) Medio Marino y Anexo 5-2: Plan de Vigilancia Ambiental Reservorio de la Adenda N° 1. Además, de acuerdo a lo solicitado en la Adenda N°2, el titular incorporó dentro del PVA del medio marino, una estación sobre la obra submarina de captación/descarga, que tendrá por objeto determinar la calidad física y química del agua en los mismos términos metodológicos descritos para el resto de las estaciones propuestas.

1.2. Observación: El Titular deberá aclarar si en la instalación de los sistemas de captación y descarga de salmuera de la planta desalinizadora implicará alguna restricción a las actividades propias del sector, como son la pesca deportiva o la extracción y recolección de productos del mar.

Al respecto la comunidad indica que *“En relación a la planta desalinizadora, se hace mención que su descarga de salmuera, se efectuará fuera de la zona de protección litoral, sin que se haga una representación gráfica de esta zona (cartografía) y si la instalación de los sistemas de captación y descarga de dicha planta, implicará alguna restricción a las actividades propias del sector, como son la pesca deportiva o la extracción y recolección de productos del mar. Además, se debe realizar una predicción y evaluación del impacto ambiental del proyecto, identificando, estimando y cuantificando las alteraciones directas e indirectas a los elementos del medio ambiente; y establecer un Plan de medidas de mitigación, reparación y compensación”*.

Respuesta:

Sobre la observación planteada, se considera que es pertinente ya que hace alusión a aspectos que integran la evaluación ambiental del proyecto según lo dispuesto en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones.

En el Anexo PAC de la Adenda N°1 el titular aclaró que el proyecto no afectará ninguna actividad de extracción, recolección de recursos y deportiva. En el Capítulo 1: Descripción de Proyecto, sección 1.4: Definición de las Partes y Obras Físicas del Proyecto se indicó la ubicación y descripción de la planta desalinizadora. Sus características de diseño y emplazamiento se describen en el Anexo 1-1: Planos Proyecto Espejo de Tarapacá de la Adenda N°1.

Con respecto a la captación, se indicó en la sección 1.4.1.1 Obras Toma y Descarga Submarina (Sector Submarino) del Capítulo 1: Descripción de Proyecto del EIA, que la obra de toma y descarga submarina se encontraría situada aproximadamente a -15,5 m.s.n.m. y contaría con una estructura que la rodea con un diámetro de 16 m, altura total 6 m, tapa sólida de 10 m de diámetro y el resto sería una reja para llegar a los 16 m de diámetro de la jaula. La base tendría 1 m de hormigón y sobre esa una reja de 5 m de altura con pletinas de 1 cm cada una a 5 cm de distancia. La bocatoma que aflorará al fondo submarino desde el túnel inferior, se ubicaría a 340 m de la costa y presentaría un diámetro de 5 m, aproximadamente.

Para complementar la información, en el Anexo 1-6: Estudio de Modelación Dinámica de Pluma Térmica y Salina de la Adenda N°1, se realizó una actualización de la modelación de la



pluma de descarga, incorporando en su desarrollo la información asociada a las observaciones y mediciones de campo realizadas en condiciones de otoño, invierno, primavera y verano. Sus resultados indicaron que los alcances de la pluma salina generada, no provocarían alteraciones en el punto de descarga, ya que en el momento de mezclarse con el agua de mar a los 6 metros de profundidad, la salmuera se diluye rápidamente. La descarga conjunta del Reservorio y la planta desalinizadora fue modelada conservadoramente y los resultados están presentados en la respuesta a la pregunta 5.1 de la Adenda N° 1.

Con respecto a las zonas sensibles, como son las AMERB y la caleta de pescadores, fue posible determinar que la pluma salina no se desplazó hacia estas zonas, manifestándose en el punto de descarga el incremento máximo de la salinidad del mar de 1.1%, dando con ello cumplimiento al objetivo de protección ambiental de la guía ambiental australiana. Este criterio establece que los máximos excesos salinos no deben sobrepasar los 5%, caso que no aconteció con las descargas proyectadas en su fase de construcción del proyecto. Considerando lo anteriormente señalado y los estudios de modelaciones realizados, se pudo señalar que el diferencial de salinidad de la descarga del proyecto no es significativo desde el punto de vista ambiental.

En el Anexo 4.3 del EIA: Evaluación de la Pluma Térmica y Comportamiento del Reservorio se indicó que los resultados de las predicciones del modelo acoplado para el comportamiento del reservorio como un todo, indican que la temperatura sería el único parámetro sensible en la descarga. Mediante los modelos de dilución utilizados, tanto en el campo cercano como el lejano, se estimó como los excesos de temperatura se diluirían en el medio marino circundante, y en particular como se manifestarían en la AMERB cercana al punto de descarga. Estos modelos indicaron que, bajo un régimen normal de operación de la central, el aumento de temperatura que alcanzaría la AMERB no superaría los 0,5 °C.

Considerando todos los antecedentes anteriormente señalados, el titular indicó en la Adenda N°1 que todos los impactos analizados, para los diferentes tipos de elementos biológicos presentes en el medio marino del área de estudio, no fueron significativos en cuanto a las alteraciones que se producirían por la instalación del Proyecto.

Complementariamente y para verificar las descargas realizadas a lo largo de la construcción y operación del proyecto, el titular actualizó los planes de vigilancia presentados en el Anexo 5-2: Plan de Vigilancia Ambiental Reservorio y Anexo 5-1: Plan de Vigilancia Ambiental Medio Marino de la Adenda N°1, los cuales incluyen un monitoreo de la temperatura; oxígeno disuelto; dirección de la corriente en el punto de descarga; nutrientes tales como nitrato, nitrito, fosfato; turbidez; sólidos sedimentables, calidad de agua, sedimentos y componentes biológicos (fitoplancton, zooplancton, bacterias) en la columna de agua del reservorio y del medio marino.

Además, de acuerdo a lo solicitado en la Adenda N°2, el titular incorporó dentro del PVA del medio marino, una estación sobre la obra submarina de captación/descarga, que tendrá por objetivo determinar la calidad física y química del agua en los mismos términos metodológicos descritos para el resto de las estaciones propuestas.

1.3. Observación: Se solicita al Titular responder lo siguiente, *“Se solicita que se entreguen antecedentes que justifiquen la ubicación de la toma de agua o qué relacionen su posición con los componentes del ambiente marino, tanto en el ambiente bentónico, como pelágico y cómo se relaciona con la productividad del componente planctónico y como podría alterar su funcionamiento considerando los diferentes aspectos de funcionamiento del proyecto como son la succión del agua de mar, los volúmenes de descarga de agua de mar y las modificaciones que pueda presentar las propiedades del agua de mar intervenidas. Realizar la predicción y evaluación del impacto ambiental del proyecto, identificando, estimando y cuantificando las alteraciones directas e indirectas a los elementos del medio ambiente; Establecer un Plan de medidas de mitigación, reparación y compensación de ser necesario”.*

Respuesta:

Sobre la observación planteada, se considera que es pertinente ya que hace alusión a aspectos que integran la evaluación ambiental del proyecto según lo dispuesto en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones.

Respecto de la justificación de la localización, ésta se definió en el Capítulo 1: Descripción del Proyecto, sección 1.3.5 Justificación de la Localización, donde se indicó que: “La localización del proyecto tiene directa relación con la combinación de condiciones naturales imprescindibles para el desarrollo de este proyecto, como ser:

- Un farellón costero que provee el diferencial de cota necesario para la generación hidroeléctrica.
- Una depresión natural del terreno que permite la materialización de un reservorio.
- Cercanía al mar que permite disponer del recurso hídrico para la toma y descarga.
- Roca superficial en el fondo marino que permite la construcción subterránea.”

Para identificar los componentes biológicos del ambiente marino, en el Capítulo 3: Línea de Base, sección 3.2.4., se realizó una caracterización de las comunidades bentónicas y pelágicas basada en registros y análisis ecológicos en condiciones de primavera (año 2013), verano y otoño (año 2014). Complementariamente en el Anexo 3-1.1: Línea de Base Medio Marino de la Adenda N° 1, el titular realizó una actualización de los antecedentes e incorporó información obtenida durante una campaña de terreno realizada en el mes de julio del 2014.

Considerando los antecedentes de las líneas de base (Capítulo 3 del EIA y Anexo 3-1.1 de la Adenda N°1), el análisis de succión del Proyecto mediante un modelo de caja (Anexos Capítulos 4, anexo 4.4 del EIA) y la actualización de la modelación de los efectos de la succión (Anexo 1-5: Informe Succión obra de Captación de la Adenda N°1), el titular en la Adenda N°1 (respuesta a Observación 7.5) entrega antecedentes que proporciona una reseña de los principales mecanismos a través de los cuales la abundancia de organismos en el plancton está relacionada con la riqueza y abundancia relativa de especies en la comunidad bentónica, luego se relaciona estos factores con un modelo oceanográfico simple (modelo de caja) que cuantificó directamente la magnitud de la remoción máxima posible de organismos del plancton en este sistema (Anexo 3.11: línea de base actualizada).

En el Anexo 1-5: Informe Succión obra de Captación, se concluyó que los efectos de arrastre debido a la presencia de la succión se encuentran dentro de los primeros 10 m a 25 m en torno a la bocatoma y sobre 5 m de la superficie de la bocatoma, independiente de la estación del año. En consecuencia, se estima que las evaluaciones de impacto efectuadas no cambian con estos resultados, en razón del bajo rango de efecto modelado de la succión, a lo que se suma el hecho de que la modelación considera el peor escenario posible, es decir que el plancton no tiene movilidad propia que le permita escapar de la succión.

Considerando toda la información presentada, el titular indicó que el flujo de succión (y el plancton incluido en dicho flujo) en la columna de agua a causa de la operación del proyecto “Espejo de Tarapacá” no debiese tener un efecto significativo o adverso en la abundancia relativa de la comunidad bentónica local debido a que es esperable que la pequeña fracción de plancton removido sea reemplazado por el intercambio horizontal de renovación dinámica en la parcela de agua, ya que la fracción succionada representa un porcentaje marginal del total de la comunidad planctónica.

Junto con lo anterior se realizó una Evaluación de Impactos donde se identificaron, describieron, evaluaron y jerarquizaron los impactos ambientales generados por el proyecto “Espejo de Tarapacá”, descrito en el Capítulo 4 del EIA que incluyó la modelación de hidrodinámica y calidad de agua en el reservorio y la descarga (Anexo 1-6 de esta Adenda, Estudio de Modelación Dinámica de Pluma Térmica y Salina), así como también, el efecto de la aducción del agua de mar sobre el plancton (Anexo 1-5 de esta Adenda, Informe Succión obra de Captación). Respecto de la evaluación de impactos asociada a los componentes del ambiente marino, ésta se desarrolló en la sección 4.7.2.3 (Capítulo 4 Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales del EIA) Oceanografía Biológica, donde se evaluó el siguiente conjunto de impactos:

- “Alteración de las comunidades marinas intermareales de fondos duros”
- “Alteración de las comunidades marinas intermareales de fondos blandos”
- “Alteración de las comunidades marinas submareales de fondos duros”
- “Afectación a comunidades biológicas submareales de fondos blandos”
- “Pérdida de biomasa planctónica”

Finalmente y considerando los datos existentes en el EIA y en la Adenda N°1, el titular señaló que la evaluación del efecto potencial del proyecto sobre los recursos naturales presentes en el mar, indicaron que los impactos asociados son poco significativos, tanto por las características propias del proyecto, como por las condiciones existentes en el medio marino circundante al proyecto.

De todas maneras y con el fin de verificar el funcionamiento del reservorio y las descargas realizadas a lo largo de la operación del proyecto, se contempló la implementación de un Plan de Vigilancia Ambiental para el reservorio, y un Plan de Vigilancia Ambiental de Medio Marino, el cual incluyó un monitoreo de la temperatura; oxígeno disuelto; dirección de la corriente en el punto de descarga; nutrientes tales como nitrato, nitrito, fosfato; turbidez; sólidos sedimentables, entre otros. La actualización de estos planes se describió en el Anexo 5-2: Plan de Vigilancia Ambiental Reservorio y Anexo 5-1: Plan de Vigilancia Ambiental Medio Marino de la presente Adenda. Además, de acuerdo a lo solicitado en la Adenda N°2, el titular incorporó dentro del PVA del medio marino, una estación sobre la obra submarina de captación/descarga, que tendrá por objetivo determinar la calidad física y química del agua en los mismos términos metodológicos descritos para el resto de las estaciones propuestas.

1.4. Observación: Se solicita al Titular responder lo siguiente, *“Se solicita cuantificar el componente biológico asociado directamente sobre la obra del túnel de aducción, e incorporar sus potenciales impactos sobre estos elementos y sobre la concesión de acuicultura de los pescadores artesanales de la localidad. Además, se debe realizar una predicción y evaluación del impacto ambiental del proyecto, identificando, estimando y cuantificando las alteraciones directas e indirectas a los elementos del medio ambiente; y establecer un Plan de medidas de mitigación, reparación y compensación de ser necesario”.*

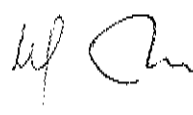
Respuesta:

Sobre la observación planteada, se considera que es pertinente ya que hace alusión a aspectos que integran la evaluación ambiental del proyecto según lo dispuesto en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones.

En el Anexo PAC de la Adenda N°1 el titular aclaró que de acuerdo a las condiciones y características de diseño del túnel de aducción, este no presenta asociaciones con el componentes biológico, puesto que se emplaza en el sector subterráneo del proyecto y la boca del túnel se asoma en el fondo del mar a 343 m de la costa y a una profundidad de alrededor de 15,5 m de profundidad. Esta obra se describió en el Capítulo 1: Descripción de Proyecto, sección 1.4: Definición de las Partes y Obras Físicas del Proyecto.

En la Adenda N°1 el titular señaló que la ingeniería de la obra de captación y descarga submarina se ha rediseñado de manera que, manteniendo las mismas dimensiones que fueron presentadas en el EIA, permite disminuir aún más los posibles efectos de *impringement* y *entrainment*. Se colocará una reja de protección mejorada, con la cual se reducirá la distancia entre hilos de 5 cm a 1,9 cm, así como también la velocidad promedio de succión será de 0,15 m/s, de esta manera se podrá evitar el ingreso de elementos extraños y macroorganismos vivos al interior del reservorio (Observación 1.13 de la Adenda N°1). Durante la fase de operación, los resultados de las modelaciones realizadas indicaron que los diferenciales del proyecto con el medio marino para los parámetros considerados no serán significativos para las AMERBs, según las modelaciones de la descarga y el análisis de la succión del proyecto, realizadas para el EIA (Anexo 4.3 y 4.4) y complementadas en la Adenda N°1 (Anexo 1-6 Estudio de Modelación Dinámica de Pluma Térmica y Salina y Anexo 1-5 Informe Succión obra de Captación), así como en lo planteado en las respuestas a las preguntas 7.5 y 7.8-8 de la Adenda N°1.

Complementariamente y para verificar las descargas realizadas a lo largo de la construcción y operación del Proyecto, el titular actualizó los planes de vigilancia presentados en el Anexo 5-2: Plan de Vigilancia Ambiental Reservorio y Anexo 5-1: Plan de Vigilancia Ambiental Medio Marino de la Adenda N°1, los cuales incluyen un monitoreo de la temperatura; oxígeno disuelto; dirección de la corriente en el punto de descarga; nutrientes tales como nitrato, nitrito, fosfato; turbidez; sólidos sedimentables, calidad de agua, sedimentos y componentes biológicos (fitoplancton, zooplancton, bacterias) en la columna de agua del reservorio y del medio marino.



Además, de acuerdo a lo solicitado en la Adenda N°2, el titular incorporó dentro del PVA del medio marino, una estación sobre la obra submarina de captación/descarga, que tendrá por objetivo determinar la calidad física y química del agua en los mismos términos metodológicos descritos para el resto de las estaciones propuestas.

1.5. Observación: Se solicita al Titular responder lo siguiente, *“En relación a la fase de construcción del túnel submarino, no se aclara cómo podrían alterar estas obras a las comunidades marinas aledañas, considerando el periodo de operación planteado por el proyecto (6 meses) y que medidas de mitigación, y compensación serán aplicados tanto al componente ambiental, como a las actividades productivas que se desarrollan en el sector”*.

Respuesta:

Sobre la observación planteada, se considera que es pertinente ya que hace alusión a aspectos que integran la evaluación ambiental del proyecto según lo dispuesto en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones.

En la sección 1.5: Descripción de la Fase de Construcción del Capítulo 1: Descripción del Proyecto, el titular indicó que todas las obras y actividades asociadas a la fase de construcción del túnel submarino son de carácter subterráneo. Para la construcción de las obras asociadas a la toma y descarga de agua marina se realizará una tronadura en el fondo marino mediante la técnica del “tiro noruego”, que se realiza por una sola vez y en forma subterránea, desde el túnel inferior hacia el fondo del mar. Esto significa que la tronadura estará cubierta por la capa de fondo marino, compuesta por roca y arena; lo que permitirá que la mayoría de la energía sea absorbida por el macizo rocoso y la dirección de empuje de la roca volada, será hacia adentro del túnel.

El material que se originará por la voladura caerá dentro del túnel en una cavidad expresamente hecha para tal efecto, denominada “Trampa de piedras”, de manera de mantener despejado el túnel. Al realizar la explosión, el agua de mar ingresará junto con el material al túnel inferior del proyecto. En el Anexo 1-7 de la Adenda N° 1: Estimación de distancias de seguridad entorno a voladuras marinas, se indicó que el “tiro noruego” al no estar en contacto directo con el agua de mar, tiene en la mayoría de los casos menos incidencia en los alrededores, porque genera una ola expansiva hidrodinámica significativamente menor. La distancias de seguridad en torno a voladuras marinas, determina una zona de exclusión de 300 m. de distancia del punto focal de la tronadura, fuera de la cual se minimizan las posibilidades incidentes e impactos.

El impacto de las actividades de tronadura sobre el medio marino se evaluó en el Capítulo 4: Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales del EIA, en donde se califican los impactos señalados como no significativos y poco significativos, principalmente porque la perforación “tiro noruego” será de carácter puntual, única y acotada en el tiempo, siendo el aspecto más relevante la eventual pérdida de individuos y afectación de especies en categoría de conservación (mamíferos). El Plan de Medidas a considerar en el medio marino respecto de las tronaduras en el sector de captación se describió en la respuesta a la observación 7.11 de la Adenda N°1, donde incluyó una distancia de seguridad y perturbación del sector para ahuyentar a la fauna.

Las principales consecuencias y distancias de seguridad para evitar impactos sobre peces, nadadores, buzos, mamíferos marinos y botes, se encuentran en el Anexo 1-7, el cual se basa en estudios y guías de seguridad internacionales. Junto con lo anterior, en la respuesta 7.11 de la Adenda N°1 se han establecido medidas (protocolos) cuyo objetivo es prevenir y/o evitar efectos indeseados de la tronadura, muy especialmente sobre la nutria de mar o chungungo (*Lontra felina*), especie protegida identificada en la línea de base que habita las proximidades del área del proyecto (sector muelle de caleta de pescadores). En la Adenda N° 2 se incluyó dentro del protocolo el correspondiente aviso previo a Sernapesca regional de cualquier maniobra que involucre tronaduras submarinas.

Además, en la Adenda N°1 se indicó que luego de la apertura de la boca del túnel y eventuales tronaduras de baja intensidad en el contorno de la jaula para permitir la instalación de sus partes, esta se construirá en forma modular, trayendo las piezas desde tierra para armarla bajo el agua. En consecuencia, no es esperable que la construcción genere una pluma de sedimentos en forma continua, sino que serán hitos puntuales solo durante el período de esta construcción y



posiblemente durante las primeras pruebas de descarga del Reservorio. Por lo tanto, no se esperan impactos ambientales significativos generados por estas actividades que puedan afectar a la AMERB sector B.

En el Anexo PAC de la Adenda N°1 el titular aclaró que con respecto a la actividad de pesca deportiva y competitiva, en el sector del borde costero no se levantó información en la línea de base de medio humano. No obstante lo anterior, el plazo de la construcción de las obras en el medio marino, es menor a 1 año y las actividades que se realizarán se concentran en el sector en torno a la bocatomas y jaula, por lo que no habrá interferencias con las actividades que se desarrollen en toda la Bahía Chomache. Además, el titular indicó que se realizará una coordinación específica con la comunidad de San Marcos que consistirá en comunicar anticipadamente la realización de tronaduras superficiales y cercanas a la superficie, las que preferentemente serán ejecutadas en horario diurno. En base a la información de la línea de base del medio humano, se evitarán las tronaduras superficiales en las fechas de las festividades que se celebran colectivamente en Caleta San Marcos. En la oficina de la empresa en San Marcos habrá información diaria acerca de las tronaduras del proyecto, así como también, en la medida que se acerquen las fechas de realización de las tronaduras, se informará a los presidentes del Sindicato de Pescadores, Junta de Vecinos y Sindicato de Algueros.

Complementariamente y para verificar los efectos de la captación y descargas realizadas a lo largo de la construcción y operación del Proyecto, el titular actualizó los planes de vigilancia presentados en el Anexo 5-2: Plan de Vigilancia Ambiental Reservorio y Anexo 5-1: Plan de Vigilancia Ambiental Medio Marino de la Adenda N°1, los cuales incluyen un monitoreo de la temperatura; oxígeno disuelto; dirección de la corriente en el punto de descarga; nutrientes tales como nitrato, nitrito, fosfato; turbidez; sólidos sedimentables, calidad de agua, sedimentos y componentes biológicos (fitoplancton, zooplancton, bacterias) en la columna de agua del reservorio y del medio marino.

1.6. Observación: Se solicita al Titular responder lo siguiente, *“El Titular deberá aclarar los protocolos de mantención y reparación de la membrana impermeabilizante con que será recubierta el reservorio de agua de mar en el sector de la meseta sobre los farellones costeros. Al respecto, se requiere conocer frecuencia y medios de verificación que serán empleados por la empresa. Además, se debe realizar una predicción y evaluación del impacto ambiental del proyecto, identificando, estimando y cuantificando las alteraciones directas e indirectas a los elementos del medio ambiente; y establecer un Plan de medidas de mitigación, reparación y compensación”.*

Respuesta:

Sobre la observación planteada, se considera que es pertinente ya que hace alusión a aspectos que integran la evaluación ambiental del proyecto según lo dispuesto en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones.

En el Capítulo 1: Descripción de Proyecto, sección 1.4: Definición de las Partes y Obras Físicas del Proyecto, se indicó que el reservorio será cubierto con una membrana bituminosa, la cual posee certificación de inocuidad para almacenamiento de agua potable. La geomembrana debido a la naturaleza de su composición y a la capa de bitumen posee una alta impermeabilidad, mientras que su elasticidad y consistencia permite reparar pequeñas roturas cerrándose sobre ella misma.

Respecto del programa mantención y reparación, la impermeabilidad de los reservorios se verificará durante la operación, con revisiones exhaustivas de su estado, aprovechando las detenciones semestrales programadas y cuando se registre el nivel de cota más bajo del Reservorio para observar en forma directa la membrana. En estas instancias, se comprobará el estado en que se encuentra la membrana, recorriéndola palmo a palmo.

En caso que se produjera una rotura de la membrana, que sea de importancia, el volumen que pudiera infiltrarse por esta causa será detectado por los balances de agua diarios que se harán en todo el período de operación del proyecto. En esa situación, y dadas las características de la membrana, se determinará el lugar de la rotura mediante un trabajo a ser realizado por buzos especialmente preparados para efectuar esta labor. De producirse una rotura de importancia menor, la infiltración será extremadamente limitada dada la cementación del suelo detectada en

las calicatas efectuadas en los estudios previos, por lo que las revisiones periódicas semestrales, en que se revisará en detalle el estado de la membrana, permitirán detectarlas y efectuar a tiempo las reparaciones que fuesen necesarias.

Con respecto a la mantención y reparación de la membrana impermeabilizante, el titular entregó antecedentes en la respuesta a la pregunta 5.6 de la Adenda N° 1, donde indicó que se realizará una inspección anual de la membrana y se cuenta con un plan de contingencias para roturas. Por lo anterior, se concluye que el proyecto ha considerado estas situaciones de emergencia en su diseño y las ha abordado incorporando medidas preventivas para evitar su ocurrencia.

Complementariamente en la Adenda N°1 el titular señaló que la impermeabilidad de los reservorios se verificará durante la instalación de la membrana y a lo largo de toda la operación del proyecto. En el Anexo 5-3: Fichas técnicas Proveedores Membrana, se indican las actividades que deben realizarse para revisar las condiciones de impermeabilidad, de acuerdo a lo informado por los proveedores.

Durante la fase de operación, se realizarán revisiones exhaustivas de su estado, aprovechando las detenciones semestrales programadas. En esa instancia, se comprobará el estado en que se encuentra la membrana, realizando una inspección visual en toda el área. En caso que se produjera una rotura de la membrana, que sea de importancia, el volumen que pudiera infiltrarse por esta causa será detectado por los balances de agua diarios que se harán en todo el período de operación del proyecto. En esa situación, y dadas las características de la membrana, se identificará el lugar de la rotura mediante un trabajo a ser realizado por buzos especialmente preparados para efectuar esta labor.

La reparación de la membrana se hará mediante un proceso de vulcanización, si se encuentra seca y sin agua, o mediante un masilla epóxica submarina, en el caso que el reservorio se encuentre con agua. En ambos casos, se verificará que la reparación haya sido efectiva.

Complementariamente y para verificar los efectos de la captación y descargas realizadas a lo largo de la construcción y operación del proyecto, el titular actualizó los planes de vigilancia presentados en el Anexo 5-2: Plan de Vigilancia Ambiental Reservorio y Anexo 5-1: Plan de Vigilancia Ambiental Medio Marino de la Adenda N°1, los cuales incluyen un monitoreo de la temperatura; oxígeno disuelto; dirección de la corriente en el punto de descarga; nutrientes tales como nitrato, nitrito, fosfato; turbidez; sólidos sedimentables, calidad de agua, sedimentos y componentes biológicos (fitoplancton, zooplancton, bacterias) en la columna de agua del reservorio y del medio marino.

1.7. Observación: Se solicita al Titular, *“Incorporar medidas de control específicos para verificar los efectos de captación larval por la succión de agua de mar en la zona de reservorio marino y con ello poder evaluar los potenciales efectos que podría estar causando esta actividad. Además, se debe realizar una predicción y evaluación del impacto ambiental del proyecto, identificando, estimando y cuantificando las alteraciones directas e indirectas a los elementos del medio ambiente; y establecer un Plan de medidas de mitigación, reparación Y compensación, lo que en razón de lo señalado precedentemente, no se cumple.*

Respuesta:

Sobre la observación planteada, se considera que es pertinente ya que hace alusión a aspectos que integran la evaluación ambiental del proyecto según lo dispuesto en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones.

En el Anexo PAC de la Adenda N°1 el titular aclaró que para identificar los componentes biológicos del ambiente marino, en el Capítulo 3: Línea de Base, sección 3.2.4., se realizó una caracterización de las comunidades bentónicas y pelágicas basada en registros y análisis ecológicos en condiciones de primavera (año 2013), verano y otoño (año 2014). Complementariamente en el Anexo 3-1.1: Línea de Base Medio Marino de la Adenda N° 1, el titular realizó una actualización de los antecedentes e incorporó información obtenida durante una campaña de terreno realizada en el mes de julio del 2014.

Considerando los antecedentes de las líneas de base (Capítulo 3 del EIA y Anexo 3-1.1 de la Adenda N°1), el análisis de succión del proyecto mediante un modelo de caja (Anexos

Capítulos 4, anexo 4.4 del EIA) y la actualización de la modelación de los efectos de la succión (Anexo 1-5: Informe Succión obra de Captación de la Adenda N°1), el titular en la Adenda N°1 (Observación 7.5) entregó antecedentes que proporciona una reseña de los principales mecanismos a través de los cuales la abundancia de organismos en el plancton está relacionada con la riqueza y abundancia relativa de especies en la comunidad bentónica, luego se relaciona estos factores con un modelo oceanográfico simple (modelo de caja) que cuantificó directamente la magnitud de la remoción máxima posible de organismos del plancton en este sistema (Anexo 3.11: línea de base actualizada).

En el Anexo 1-5: Informe Succión obra de Captación, se concluyó que los efectos de arrastre debido a la presencia de la succión se encuentran dentro de los primeros 10 m a 25 m en torno a la bocatoma y sobre 5 m de la superficie de la bocatoma, independiente de la estación del año. En consecuencia, se estima que las evaluaciones de impacto efectuadas no cambian con estos resultados, en razón del bajo rango de efecto modelado de la succión, a lo que se suma el hecho de que la modelación considera el peor escenario posible, es decir que el plancton no tiene movilidad propia que le permita escapar de la succión.

Considerando toda la información presentada, el titular indicó que el flujo de succión (y el plancton incluido en dicho flujo) en la columna de agua a causa de la operación del proyecto “Espejo de Tarapacá” no debiese tener un efecto significativo o adverso en la abundancia relativa de la comunidad bentónica local debido a que es esperable que la pequeña fracción de plancton removido sea reemplazado por el intercambio horizontal de renovación dinámica en la parcela de agua, ya que la fracción succionada representa un porcentaje marginal del total de la comunidad planctónica.

Junto con lo anterior se realizó una Evaluación de Impactos donde se identificaron, describieron, evaluaron y jerarquizaron los impactos ambientales generados por el proyecto “Espejo de Tarapacá”, descrita en el Capítulo 4 del EIA que incluyó la modelación de hidrodinámica y calidad de agua en el reservorio y la descarga (Anexo 1-6 de esta Adenda, Estudio de Modelación Dinámica de Pluma Térmica y Salina) y el efecto de la aducción del agua de mar sobre el plancton (Anexo 1-5 de la Adenda N°1, Informe Succión obra de Captación).

Finalmente y considerando los datos existentes en el EIA y en la Adenda N°1, el titular señaló que la evaluación del efecto potencial del proyecto sobre los recursos naturales presentes en el mar, indicó que los impactos asociados son poco significativos, tanto por las características propias del proyecto, como por las condiciones existentes en el medio marino circundante.

De todas maneras y con el fin de verificar el funcionamiento del reservorio y las descargas realizadas a lo largo de la operación del proyecto, se contempló la implementación de un Plan de Vigilancia Ambiental para el reservorio, y un Plan de Vigilancia Ambiental de Medio Marino, el cual incluye un monitoreo de la temperatura; oxígeno disuelto; dirección de la corriente en el punto de descarga; nutrientes tales como nitrato, nitrito, fosfato; turbidez; sólidos sedimentables, entre otros. La actualización de estos planes se describe en el Anexo 5-2: Plan de Vigilancia Ambiental Reservorio y en el Anexo 5-1: Plan de Vigilancia Ambiental Medio Marino de la Adenda N°1. Además, de acuerdo a lo solicitado en la Adenda N°2, el titular incorporó dentro del PVA del medio marino, una estación sobre la obra submarina de captación/descarga, que tendrá por objetivo determinar la calidad física y química del agua en los mismos términos metodológicos descritos para el resto de estaciones propuestas.

1.8. Observación: Se solicita al Titular responder lo siguiente, “En relación a los antecedentes de la avifauna costera presentada, existen una serie de antecedentes elaborados por los servicios locales que no han sido considerados en la línea base y que permitirían dimensionar de mejor forma potenciales impactos de la etapa de construcción y operación del proyecto sobre este componente, estableciendo medidas de mitigación y compensación adecuadas a esta realidad. Además, se debe realizar una predicción y evaluación del impacto ambiental del proyecto, identificando, estimando y cuantificando las alteraciones directas e indirectas a los elementos del medio ambiente; y establecer un Plan de medidas de mitigación, reparación y compensación, lo que en razón de lo señalado precedentemente, no se cumple”.



Respuesta:

Sobre la observación planteada, se considera que es pertinente ya que hace alusión a aspectos que integran la evaluación ambiental del proyecto según lo dispuesto en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones.

En el Anexo PAC de la Adenda N°1 el titular aclaró que para la revisión de los antecedentes de la avifauna costera presentados en la Línea de Base (Capítulo 3 del EIA y Anexo 3-1.1 de la Adenda N°1) se utilizaron más de 40 publicaciones asociadas, las que se indican en la sección 3.3.3.7: Referencias del Capítulo 3; lo que además fue complementado con el levantamiento de información en terreno para el sector del proyecto durante otoño, invierno, primavera y verano.

En relación a la evaluación de impactos realizada en el Capítulo 4: Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales del EIA, se identificó un solo impacto significativo asociado a la avifauna costera, correspondiente a la afectación de los sitios de nidificación de la especie Golondrina de Mar Negra (*Oceanodroma markhami*), para lo cual se determinó una medida de mitigación en el Capítulo 7: Plan de Medidas, sección 7.2.1 Fauna del EIA, la que consiste en una restricción durante la construcción de un tramo del camino de acceso Norte entre los meses de julio y diciembre, donde según bibliografía existente respecto de esta especie, sería la época de nidificación; y se considera además una supervisión permanente por parte de un especialista en fauna (durante la fase de construcción). Finalmente y asociada a la medida descrita, se propone un plan de seguimiento, que consistirá en un monitoreo de la presencia de nidos de *Oceanodroma markhami* o indicios de nidificación, en los sectores donde se hallaron los indicios en línea de base.

Complementariamente en la Adenda N°1, el titular realizó campañas de levantamiento de información en terreno adicionales, durante los meses de diciembre 2014 y enero de 2015 con prospecciones diurnas y nocturnas, respecto de los períodos reproductivos asociados a la Golondrina de Mar Negra. El estudio señalado permitió concluir que si bien en la prospección realizada se identificaron sectores en los cuales se evidenció la nidificación de *O. markhami*, esta ocurre en sectores lejanos a cualquier obra considerada por el proyecto. El detalle de la metodología utilizada y de los resultados obtenidos, se describieron en el Anexo 3-2: Informe Golondrinas de Mar de la Adenda N°1.

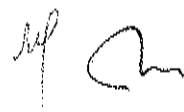
1.9. Observación: Se solicita al Titular responder lo siguiente, *“El Titular al determinar el área de influencia del proyecto, capítulo 2 y en relación a los efectos en los ecosistemas marinos punto 2.5.3.1, no incorpora como potencial efecto la succión y descarga de agua, así como la incorporación de salmuera de la planta desalinizadora, ni tampoco otros elementos que puedan ser eliminados al ambiente producto de la mantención de la infraestructura del proyecto, los cuales podrían tener una incidencia indirecta sobre el ambiente. Al respecto, podría afectar la productividad y reclutamiento de recursos de importancia comercial y no comercial en el (las) área(s) de manejo(s), ubicado(as) al norte de la boca de salida del túnel, así como zonas de libre acceso y a la concesión de acuicultura del sindicato, entre otros. De conformidad al artículo 18 letra d) del Reglamento, el Estudio de Impacto Ambiental debe determinar y justificar el área de influencia del proyecto por cada elemento afectado del medio ambiente, tomando en consideración los impactos ambientales potenciales significativos sobre ellos, lo que en razón de lo señalado precedentemente, no se cumple”*.

Respuesta:

Sobre la observación planteada, se considera que es pertinente ya que hace alusión a aspectos que integran la evaluación ambiental del proyecto según lo dispuesto en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones.

En el Capítulo 3: Línea de Base, sección 3.2.4., se realizó una caracterización de las comunidades bentónicas y pelágicas basada en registros y análisis ecológicos en condiciones de primavera (año 2013), verano y otoño (año 2014). Complementariamente en el Anexo 3-1.1: Línea de Base Medio Marino de la Adenda N° 1, el titular realizó una actualización de los antecedentes e incorporó información obtenida durante una campaña de terreno realizada en el mes de julio del 2014.

Considerando los antecedentes de las líneas de base (Capítulo 3 del EIA y Anexo 3-1.1 de la Adenda N°1), el análisis de succión del Proyecto mediante un modelo de caja (Anexos



Capítulos 4, anexo 4.4 del EIA) y la actualización de la modelación de los efectos de la succión (Anexo 1-5: Informe Succión obra de Captación de la Adenda N°1), el titular en la Adenda N°1 (Observación 7.5) entregó antecedentes que proporcionan una reseña de los principales mecanismos a través de los cuales la abundancia de organismos en el plancton está relacionada con la riqueza y abundancia relativa de especies en la comunidad bentónica, luego se relaciona estos factores con un modelo oceanográfico simple (modelo de caja) que cuantificó directamente la magnitud de la remoción máxima posible de organismos del plancton en este sistema (Anexo 3.11: línea de base actualizada).

En el Anexo 1-5: Informe Succión obra de Captación, se concluyó que los efectos de arrastre debido a la presencia de la succión se encuentran dentro de los primeros 10 m a 25 m en torno a la bocaneta y sobre 5 m de la superficie de la misma, independiente de la estación del año. En consecuencia, se estima que las evaluaciones de impacto efectuadas no cambian con estos resultados, en razón del bajo rango de efecto modelado de la succión, a lo que se suma el hecho de que la modelación considera el peor escenario posible, es decir que el plancton no tiene movilidad propia que le permita escapar de la succión.

Considerando toda la información presentada, el titular indicó que el flujo de succión (y el plancton incluido en dicho flujo) en la columna de agua a causa de la operación del proyecto no debiese tener un efecto significativo o adverso en la abundancia relativa de la comunidad bentónica local, debido a que es esperable que la pequeña fracción de plancton removido sea reemplazado por el intercambio horizontal de renovación dinámica en la parcela de agua, ya que la fracción succionada representa un porcentaje marginal del total de la comunidad planctónica.

Con respecto a la descarga, en el Anexo 4.3 del EIA: Evaluación de la Pluma Térmica y Comportamiento del Reservorio se indicó que los resultados de las predicciones del modelo acoplado para el comportamiento del reservorio como un todo, indican que la temperatura sería el único parámetro sensible en la descarga. Mediante los modelos de dilución utilizados, tanto en el campo cercano como el lejano, se estimó como los excesos de temperatura se diluirían en el medio marino circundante, y en particular como se manifestarían en la AMERB cercana al punto de descarga. Estos modelos indicaron que bajo un régimen normal de operación de la central el aumento de temperatura que alcanzaría la AMERB no superaría los 0,5 °C.

En el Anexo 1-6: Estudio de Modelación Dinámica de Pluma Térmica y Salina de la Adenda N°1, se realizó una actualización de la modelación de la pluma de descarga, incorporando en su desarrollo la información asociada a las observaciones y mediciones de campo realizadas en condiciones de otoño, invierno, primavera y verano. Sus resultados indican que los alcances de la pluma salina generada, no provocarían alteraciones en el punto de descarga, ya que en el momento de mezclarse con el agua de mar a los 6 metros de profundidad, la salmuera se diluye rápidamente. La descarga conjunta del reservorio y la planta desalinizadora fue modelada conservadoramente y los resultados están presentados en la respuesta a la pregunta 5.1 de la Adenda N° 1.

En la Adenda N°1 el titular indicó que para las zonas sensibles, como son las AMERB y la caleta de pescadores, fue posible determinar en el análisis del modelo de la pluma salina no se desplazó hacia estas zonas, manifestándose en el punto de descarga el incremento máximo de la salinidad del mar de 1.1%, dando con ello cumplimiento al objetivo de protección ambiental de la guía ambiental australiana. Este criterio establece que los máximos excesos salinos no deben sobrepasar los 5%, caso que no aconteció con las descargas proyectadas en su fase de construcción. Considerando lo anteriormente señalado y los estudios de modelaciones realizados, se pudo determinar que el diferencial de salinidad de la descarga del proyecto no es significativo ambientalmente.

Junto con lo anterior se realizó una Evaluación de Impactos donde se identifican, describen, evalúan y jerarquizan los impactos ambientales generados por el proyecto, descritos en el Capítulo 4 del EIA, que incluye la información obtenida de la modelación hidrodinámica, calidad de agua en el reservorio y la descarga (Anexo 1-6 de la Adenda N°1, Estudio de Modelación Dinámica de Pluma Térmica y Salina) y el efecto de la aducción del agua de mar sobre el plancton (Anexo 1-5 de la Adenda N° 1: Informe Succión obra de Captación). Respecto de la evaluación de impactos asociada a los componentes del ambiente marino, ésta se desarrolló en la sección 4.7.2.3 (Capítulo 4 Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales del EIA) Oceanografía Biológica, donde se evaluó el siguiente conjunto de impactos:



- “Alteración de las comunidades marinas intermareales de fondos duros”
- “Alteración de las comunidades marinas intermareales de fondos blandos”
- “Alteración de las comunidades marinas submareales de fondos duros”
- “Afectación a comunidades biológicas submareales de fondos blandos”
- “Pérdida de biomasa planctónica”

Finalmente y considerando los datos existentes en el EIA y en la Adenda N°1, el titular señaló que la evaluación del efecto potencial del proyecto sobre los recursos naturales presentes en el mar, indica que los impactos asociados son poco significativos, tanto por las características propias del proyecto, como por las condiciones existentes en el medio marino circundante al proyecto.

1.10. Observación: Se solicita al Titular responder lo siguiente, *“El Titular deberá determinar el área de influencia del proyecto, en relación a los efectos en los ecosistemas marinos punto 2.5.3.1, incorporando como potencial efecto, cambios en la estructura de la columna de agua debido al aporte de sedimentos que podrían provenir de las descargas de agua provenientes de los embalses dispuestos en los farellones costeros. Al respecto al tratarse de un proyecto particular y nunca aplicado en Chile, no existen muchos antecedentes sobre los cuales efectuar procesos comparativos, sin embargo, sería a lo menos probable el poder considerar que algunos de los efectos ya identificados en proyectos similares, pudieran darse en este caso y con ello, las zonas de afectación podrían ser mayores a las definidas inicialmente y de igual forma los potenciales impactos de similar magnitud. Al respecto, la comisión mundial de represas (Represas y Desarrollo. Un nuevo marco para la Toma de decisiones. Reporte final de la comisión Mundial de Represas, 2000; [Linkhttp://www.internationalrivers.org/files/attached-files/wcdespa_nol.pdf](http://www.internationalrivers.org/files/attached-files/wcdespa_nol.pdf)) ha identificado impactos de primer orden vinculados a consecuencias físicas, químicas y geomorfológicas producto de los cambios generados por este tipo de estructura, impactos de segundo orden que implican cambios en la productividad biológica primaria e impactos de tercer orden que implican alteraciones de la fauna, que no han sido consideradas para estos efectos. De conformidad al artículo 18 letra d) del Reglamento, el Estudio de Impacto Ambiental debe determinar y justificar el área de influencia del proyecto por cada elemento afectado del medio ambiente, tomando en consideración los impactos ambientales potenciales significativos sobre ellos, lo que en razón de lo señalado precedentemente, no se cumple.”*

Respuesta:

Sobre la observación planteada, se considera que es pertinente ya que hace alusión a aspectos que integran la evaluación ambiental del proyecto según lo dispuesto en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones.

En el Anexo PAC de la Adenda N°1 el titular aclaró, que el agua del reservorio corresponde a la misma agua de mar de la Bahía Chomache, sometida a un almacenamiento en el reservorio que estará aislado del suelo por una membrana bituminosa, de manera que de acuerdo a los resultados de las modelaciones se mantiene una calidad de agua similar, aunque con un mayor diferencial en la temperatura del agua. Además, se indicó que el proyecto no considera agregar ni transportar sedimentos en el agua, por lo que es de esperar que los valores se mantengan similares a los del agua de mar del sector donde se ubica el proyecto. El sistema de operación diseñado para el proyecto implicaría una renovación del 100% del agua embalsada a lo menos 1 vez al año.

En el Anexo 4.3 del EIA: Estudio de Modelación de Descarga del Proyecto, se consideraron 3 escenarios posible para evaluar la calidad de agua del reservorio: la operación normal del reservorio en un horizonte de 20 años, la descarga del reservorio en un periodo de 24 horas y la descarga del reservorio en un periodo de 9 días. Los resultados de dichas modelaciones se presentan en el Anexo 4.3 del EIA: Evaluación de la Pluma Térmica y Comportamiento del Reservorio, donde se indicó que las predicciones del modelo acoplado para el comportamiento del reservorio como un todo, muestran que la temperatura sería el único parámetro sensible en la descarga. Mediante los modelos de dilución utilizados, tanto en el campo cercano como el lejano, se estimó como los excesos de temperatura se diluirían en el medio marino circundante, y en particular como se manifestarían en la AMERB cercana al punto de descarga. Estos

modelos indicaron que bajo un régimen normal de operación de la central el aumento de temperatura que alcanzaría la AMERB no superaría los 0,5 °C.

Junto con lo anterior se realizó una Evaluación de Impactos donde se identifican, describen, evalúan y jerarquizan los impactos ambientales generados por el proyecto, descritos en el Capítulo 4 del EIA que incluye la modelación de hidrodinámica y calidad de agua en el reservorio y la descarga (Anexo 1-6 de esta Adenda, Estudio de Modelación Dinámica de Pluma Térmica y Salina) y el efecto de la aducción del agua de mar sobre el plancton (Anexo 1-5 de esta Adenda, Informe Succión obra de Captación). Los resultados de la evaluación de impactos asociada a los componentes del ambiente marino se indican en las secciones 4.7.1.5, 4.7.1.6 y 4.7.2.3 del Capítulo 4: Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales del EIA, en donde se presentó la evaluación de los impactos del proyecto sobre la calidad del agua de mar, la calidad de los sedimentos marinos y oceanografía biológica. Con respecto a este último componente se indicó que no hay impactos significativos sobre las siguientes comunidades:

- “Alteración de las comunidades marinas intermareales de fondos duros”
- “Alteración de las comunidades marinas intermareales de fondos blandos”
- “Alteración de las comunidades marinas submareales de fondos duros”
- “Afectación a comunidades biológicas submareales de fondos blandos”
- “Pérdida de biomasa planctónica”

1.11. Observación: Se solicita al Titular responder lo siguiente, *“El Titular en el ítem áreas protegidas y sitios prioritarios punto 2.5.6, hace mención que el proyecto “se desarrolla en su mayoría en terrenos de Bienes Nacionales, fuera de áreas protegidas. Solamente la conexión de la Línea de Alta Tensión con el Sistema Interconectado del Norte Grande se desarrollará en y cercano a un área protegida específicamente, la Reserva Nacional Pampa del Tamarugal ya que la subestación existente, Lagunas, está ubicada dentro de dicha reserva”. Sin embargo, la estrategia para la conservación de Biodiversidad, Región de Tarapacá identifica como sitio de segunda prioridad el sector de Alto Punta de Lobos, ubicada entre caleta Río Seco y Caleta San Marcos, zona que no es identificada en este proyecto. De conformidad al artículo 18 letra d) del Reglamento, el Estudio de Impacto Ambiental debe determinar y justificar el área de influencia del proyecto por cada elemento afectado del medio ambiente, tomando en consideración los impactos ambientales potenciales significativos sobre ellos.*

Respuesta:

Sobre la observación planteada, se considera que es pertinente ya que hace alusión a aspectos que integran la evaluación ambiental del proyecto según lo dispuesto en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones.

En el Anexo PAC de la Adenda N°1 el titular aclaró que el Sector Alto Punta de Lobos no corresponde a un lugar bajo protección oficial ni se encuentra dentro de los 64 sitios prioritarios para la conservación indicados en el Ord. N° 100143, del 15 de noviembre de 2010 del Ministerio del Medio Ambiente. Además, se debe señalar que el sector Alto Punta de Lobos se ubica aproximadamente 11 km del sector de las obras asociadas a la central hidráulica y 4 km al norte del campamento, como muestra la Figura 2-6. Durante la fase de construcción el tránsito se realizará exclusivamente a lo largo de la Ruta 1, por lo que no habrá afectación sobre dicho sector.

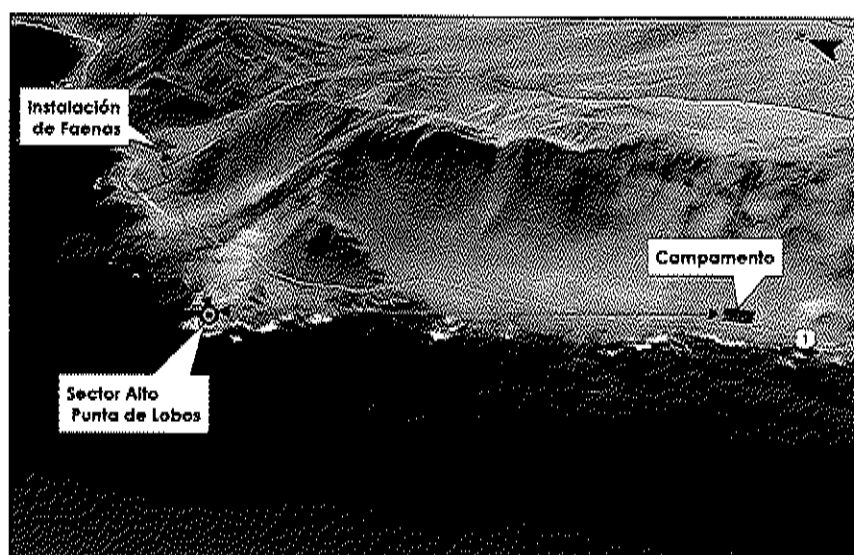


Figura 2-6. Sector Alto Punta de Lobos.

1.12. Observación: Se solicita al Titular responder lo siguiente, “El Titular en relación a los efectos sobre uso de territorio punto 2.5.8. y en particular en relación a actividades económicas y productivas descritas en 2.5.8.2., indicando que, “Cerca del área del Proyecto se localiza la Caleta San Marcos, dedicada a la explotación primaria de recursos marinos. Esta caleta cuenta además, con dos AMERB para la producción y extracción de moluscos y algas” y una concesión de acuicultura. No obstante, esta descripción omite las actividades que se realizan en el sector a lo largo del borde costero en zonas de libre acceso. Parte de esta información podría ser complementada en función del desarrollo del plan de manejo de algas pardas de la región de Tarapacá, que ha identificado zonas de varaderos y de trabajo de pescadores artesanales dedicados a la extracción de algas pardas, así como de otros proyectos ejecutados o en ejecución en la región y que dicen relación con la explotación de otros recursos. De conformidad al artículo 18 letra d) del Reglamento, el Estudio de Impacto Ambiental debe determinar y justificar el área de influencia del proyecto por cada elemento afectado del medio ambiente, tomando en consideración los impactos ambientales potenciales significativos sobre ellos, lo que en razón de lo señalado precedentemente, no se cumple”.

Respuesta:

Sobre la observación planteada, se considera que es pertinente ya que hace alusión a aspectos que integran la evaluación ambiental del proyecto según lo dispuesto en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones.

En el Anexo PAC de la Adenda N°1 el titular indicó que el Plan de Manejo de la Pesquería de Algas Pardas, Tarapacá, (Oct. 2013) expone entre otras cosas la distribución de los cuatro tipos de algas sobre el intermareal y el submareal rocosos. En el sector específico de la obra de toma y descarga submarina hay una bajo número de algas, puesto que si bien hay un sustrato rocoso, el fondo del mar en ese sector está cubierto de arena. Se pueden observar los videos del Anexo 7-1.1 de la Adenda N° 1, que caracterizan el área de la obra de toma y descarga submarina. Con respecto a las actividades económicas desarrolladas a lo largo del borde costero en zonas de libre acceso, el titular señaló que el proyecto no interfiere con el desarrollo de éstas, dado que los impactos asociados a su construcción y operación se circunscriben a las instalaciones propias de del proyecto (Campamento e Instalación de Faena) y al área de influencia establecida para la descarga marina.

Respecto de la evaluación de impactos asociada a los componentes del ambiente marino, ésta se desarrolla en las secciones 4.7.1.5, 4.7.1.6 y 4.7.2.3 del Capítulo 4 del EIA: Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales, donde se presentó la evaluación de los impactos del proyecto sobre la calidad del agua de mar, la calidad de los sedimentos marinos y oceanografía biológica, y que incluyó la información obtenida de la modelación hidrodinámica y calidad de agua en el reservorio y la descarga (Anexo 1-6 de esta Adenda, Estudio de Modelación Dinámica de Pluma Térmica y Salina), así como también el efecto de la aducción del agua de mar sobre el plancton (Anexo 1-5 de esta Adenda, Informe Succión obra de Captación). Los

resultados de la evaluación indican que no hay impactos significativos asociado a las siguientes comunidades:

- “Alteración de las comunidades marinas intermareales de fondos duros”
- “Alteración de las comunidades marinas intermareales de fondos blandos”
- “Alteración de las comunidades marinas submareales de fondos duros”
- “Afectación a comunidades biológicas submareales de fondos blandos”
- “Pérdida de biomasa planctónica”

En la Adenda N° 1, el titular señaló que la evaluación de impacto del Medio Humano, en relación a las posibles afectaciones sobre los recursos y las actividades económicas locales y sus dinámicas asociadas, los impactos para la Caleta San Marcos resultaron poco significativos, mientras que la Caleta Rio Seco no ameritó una evaluación en este aspecto, debido a que no existen obras que interfieran con las actividades económicas relacionadas con el medio marino desarrolladas al interior o en forma próxima a dicha comunidad. Por lo tanto, se estableció que no existen impactos significativos sobre los elementos del medio marino que son utilizados para el desarrollo de las principales actividades económicas y sistemas de vida de las caletas San Marcos y Rio Seco.

1.13. Observación: Se solicita al Titular responder lo siguiente, *“El Titular al determinar el área de influencia del proyecto, no considera los impactos potencialmente significativos sobre las actividades que realizan los miembros del Sindicato de la Caleta de San Marcos directamente en el sector, para extracción recursos bentónicos, que incluyen choro zapato, erizo, loco, lapa, ostión, pulpo, cholgaz, jaivas, locote, almeja, culengue, ostras chilenas más la fauna acompañante como piure, picoroco, chochas, apretadores, pepinos de mar, etc., recolección de algas pardas y extracción de peces bentónicos que incluyen Bilagay, Rollizo, Burrito, Cabrillas, Blanquillo, Cabinza, Jerguilla, Trombollito, Torito, Borrachilla, Lenguado, Castañeta, Congrio colorado, Baunco, Pez aguja, Chanchito, Sargo, Mulata, Acha, Pejeperro, Jurel, Mantaraya, Anguila, Toyo, Corvina, Pejerrey, Anchoa, Dorado, Mono, Congrio Negro, Pejesapo, San Pedro, Pintacha, etc. De conformidad al artículo 18 letra d) del Reglamento, el Estudio de Impacto Ambiental debe determinar y justificar el área de influencia del proyecto por cada elemento afectado del medio ambiente, tomando en consideración los impactos ambientales potenciales significativos sobre ellos, lo que en razón de lo señalado precedentemente, no se cumple”.*

Respuesta:

Sobre la observación planteada, se considera que es pertinente ya que hace alusión a aspectos que integran la evaluación ambiental del proyecto según lo dispuesto en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones.

Para identificar los componentes biológicos del ambiente marino, en el Capítulo 3: Línea de Base, sección 3.2.4., se realizó una caracterización de las comunidades bentónicas y pelágicas basada en registros y análisis ecológicos en condiciones de primavera (año 2013), verano y otoño (año 2014). Complementariamente en el Anexo 3-1.1: Línea de Base Medio Marino de la Adenda N° 1, el titular realizó una actualización de los antecedentes e incorporó información obtenida durante una campaña de terreno realizada en el mes de julio del 2014.

Para aquellos recursos que no fueron registrados durante el periodo de línea de base, el titular señaló en el Anexo PAC de la Adenda N°1 que con el objetivo de profundizar en mayor medida sobre la eventual presencia de las especies de peces en el área de estudio, se analizaron las estadísticas de desembarque pesquero disponibles en www.sernapesca.cl, las que representan información oficial sobre los desembarques de recursos económicamente aprovechables para las comunidades locales de pescadores. Se evidencia que algunas especies de peces que se indican en la pregunta, no están registradas al menos desde el 2010 hasta la fecha, por lo que en la actualidad estas especies no representarían recursos de alto valor económico y de relevancia en la economía del sector en virtud de la estadística oficial.

Según la estadística pesquera que lleva Sernapesca en el periodo de 4 años comprendido desde el 2010 al 2013 en caleta San Marcos, los desembarques se resumen en los siguientes:

- Cojinova del norte: 700 kilos totales capturados el 2012 (0,7 ton);



- Congrio colorado: 12 kilos capturados el 2013 (0,012 ton);
- Lenguado de ojos chicos: 10 kilos capturados el 2012 (0,01 ton);
- Pejesapo: 30 kilos capturados el 2012 (0,03 ton);
- Tomoyo: 20 kilos capturados el 2012 (0,02 ton);

Para el año 2014 en caleta San Marcos el desembarque fue el siguiente (estadística preliminar disponible por Sernapesca):

- Bonito: 100 kilos capturados en noviembre del 2014 (0,1 ton).

Los recursos bentónicos mencionados en la pregunta se encuentran incorporados en las caracterizaciones y cuantificaciones de la línea de base marina presentada en el Anexo 3-1.1 de la Adenda N° 1, en función de las 4 campañas estacionales desarrolladas en el área de estudio, a excepción de la almeja y pepinos de mar, para los cuales no se niega su existencia sino simplemente no se registraron en las campañas efectuadas, pudiendo encontrarse en otros sectores costeros aledaños al área de influencia.

En el Anexo PAC de la Adenda N°1 el titular aclaró que el recurso choro zapato está debidamente caracterizado y cuantificado para el área costera evaluada, de hecho forma parte importante de la denominada “Comunidad de Filtradores”. Respecto de la almeja *Protothaca thaca* y *Gari solida* no se registró en los muestreos efectuados, condición que no niega su existencia en el área costera cercana a la caleta, aledaño al área de influencia del proyecto (por ejemplo, Punta Chomache).

En relación a la evaluación de impactos asociada a los componentes del ambiente marino, ésta se desarrolló en las secciones 4.7.1.5, 4.7.1.6 y 4.7.2.3 del Capítulo 4 del EIA: Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales, donde se presentó la evaluación de los impactos del proyecto sobre la calidad del agua de mar, la calidad de los sedimentos marinos y oceanografía biológica, y que incluyó la información obtenida de la modelación hidrodinámica y calidad de agua en el reservorio y la descarga (Anexo 1-6 de esta Adenda, Estudio de Modelación Dinámica de Pluma Térmica y Salina), así como también el efecto de la aducción del agua de mar sobre el plancton (Anexo 1-5 de esta Adenda, Informe Succión obra de Captación). Los resultados de la evaluación indican que no hay impactos significativos asociado a las siguientes comunidades:

- “Alteración de las comunidades marinas intermareales de fondos duros”
- “Alteración de las comunidades marinas intermareales de fondos blandos”
- “Alteración de las comunidades marinas submareales de fondos duros”
- “Afectación a comunidades biológicas submareales de fondos blandos”
- “Pérdida de biomasa planctónica”

En la Adenda N° 1, el titular señaló que la evaluación de impacto del Medio Humano, en relación a las posibles afectaciones sobre los recursos y las actividades económicas locales y sus dinámicas asociadas, los impactos para la Caleta San Marcos resultaron poco significativos, mientras que la Caleta Rio Seco no ameritó una evaluación en este aspecto debido a que no existen obras que interfieran con las actividades económicas relacionadas con el medio marino desarrolladas al interior o en forma próxima a dicha comunidad. Por lo tanto, se estableció que no existen impactos significativos sobre los elementos del medio marino que son utilizados para el desarrollo de las principales actividades económicas y sistemas de vida de las caletas San Marcos y Rio Seco.

Complementariamente y para verificar las descargas realizadas a lo largo de la construcción y operación del proyecto, el titular aplicará planes de Vigilancia presentados en el Anexo 5-2: Plan de Vigilancia Ambiental Reservorio y Anexo 5-1: Plan de Vigilancia Ambiental Medio Marino de la Adenda N°1, los cuales incluyen un monitoreo de la temperatura; oxígeno disuelto; dirección de la corriente en el punto de descarga; nutrientes tales como nitrato, nitrito, fosfato; turbidez; sólidos sedimentables, calidad de agua, sedimentos y componentes biológicos (fitoplancton, zooplancton, bacterias) en la columna de agua del reservorio y del medio marino. Además, de acuerdo a lo solicitado en la Adenda N°2, el titular incorporó dentro del PVA del medio marino, una estación sobre la obra submarina de captación/descarga, que tendrá por objetivo determinar la calidad física y química del agua en los mismos términos metodológicos descritos para el resto de estaciones propuestas.

1.14. Observación: Se solicita al Titular responder lo siguiente, *“El Titular al determinar el área de influencia del proyecto, no considera los impactos potencialmente significativos sobre las actividades de extracción ya referidas, que realizan los miembros del Sindicato de Caleta San Marcos en el sector, en razón de la migración o alejamiento de las especies de peces y recursos bentónicos, por los ruidos de las maniobras de construcción y operación, rompiéndose las cadenas alimenticias y afectando el hábitat y ecosistema que hasta la fecha y sin proyecto han podido compartir y disfrutar los pescadores y mariscadores de los sindicatos de las caletas y asentamientos señalados. De conformidad al artículo 18 letra d) del Reglamento, el Estudio de Impacto Ambiental debe determinar y justificar el área de influencia del proyecto por cada elemento afectado del medio ambiente, tomando en consideración los impactos ambientales potenciales significativos sobre ellos, lo que en razón de lo señalado precedentemente, no se cumple”.*

Respuesta:

Sobre la observación planteada, se considera que es pertinente ya que hace alusión a aspectos que integran la evaluación ambiental del proyecto según lo dispuesto en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones.

En la sección 1.5: Descripción de la Fase de Construcción del Capítulo 1: Descripción de Proyecto, el titular indicó que todas las obras y actividades asociadas a la fase de construcción del túnel submarino son de carácter subterráneo. Para la construcción de las obras asociadas a la toma y descarga de agua marina se realizará una tronadura en el fondo marino mediante la técnica del “tiro noruego”, que se realiza por una sola vez y en forma subterránea, desde el túnel inferior hacia el fondo del mar. Esto significa que la tronadura estará cubierta por la capa de fondo marino, compuesta por roca y arena; lo que permite que la mayoría de la energía sea absorbida por el macizo rocoso y la dirección de empuje de la roca volada, será hacia adentro del túnel. En el caso de tronaduras menores, de baja intensidad, éstas serán cubiertas con arena para reducir el rango de expansión de ruido y vibraciones.

El impacto de las actividades de tronadura sobre el medio marino se evalúa en el Capítulo 4: Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales del EIA, en donde se calificaron los impactos señalados como no significativos y poco significativos, principalmente porque la perforación “tiro noruego” será de carácter puntual, única y acotada en el tiempo, siendo el aspecto más relevante la eventual pérdida de individuos y afectación de especies en categoría de conservación (mamíferos). El Plan de Medidas a considerar en el medio marino respecto de las tronaduras en el sector de captación se describió en la respuesta a la observación 7.11 de la Adenda N°1, donde se incluyó una distancia de seguridad y perturbación del sector para ahuyentar a la fauna.

Las principales consecuencias y distancias de seguridad para evitar impactos sobre peces, nadadores, buzos, mamíferos marinos y botes, se encuentran en el Anexo 1-7, el cual se basó en estudios y guías de seguridad internacionales. Junto con lo anterior, en la respuesta 7.11 de la Adenda N°1 se estableció medidas (protocolos) cuyo objetivo es prevenir y/o evitar efectos indeseados de la tronadura, muy especialmente sobre la nutria de mar o chungungo (*L. felina*), que es una especie protegida identificada en la línea de base y que habita las proximidades del área del proyecto (sector muelle de caleta de pescadores).

Complementariamente y para verificar las descargas realizadas a lo largo de la construcción y operación del proyecto, el titular incorporó planes de vigilancia presentados en el Anexo 5-2: Plan de Vigilancia Ambiental Reservorio y Anexo 5-1: Plan de Vigilancia Ambiental Medio Marino de la Adenda N°1, los cuales incluyen un monitoreo de la temperatura; oxígeno disuelto; dirección de la corriente en el punto de descarga; nutrientes tales como nitrato, nitrito, fosfato; turbidez; sólidos sedimentables, calidad de agua, sedimentos y componentes biológicos (fitoplancton, zooplancton, bacterias) en la columna de agua del reservorio y del medio marino. Además, de acuerdo a lo solicitado en la Adenda N°2, el titular incorporó dentro del PVA del medio marino, una estación sobre la obra submarina de captación/descarga, que tendrá por objetivo determinar la calidad física y química del agua en los mismos términos metodológicos descritos para el resto de estaciones propuestas.

1.15. Observación: Se solicita al Titular responder lo siguiente, *“El Titular al determinar el área de influencia del proyecto, no considera los impactos potencialmente significativos sobre las actividades tradicionales familiares de recreación vinculadas a orilla de mar, como campamentos de verano que en el sector realizan los socios del Sindicato de Caleta San Marcos y veraneantes ocasionales en el sector. De conformidad al artículo 18 letra d) del Reglamento, el Estudio de Impacto Ambiental debe determinar y justificar el área de influencia del proyecto por cada elemento afectado del medio ambiente, tomando en consideración los impactos ambientales potenciales significativos sobre ellos, lo que en razón de lo señalado precedentemente, no se cumple”*.

Respuesta:

Sobre la observación planteada, se considera que es pertinente ya que hace alusión a aspectos que integran la evaluación ambiental del proyecto según lo dispuesto en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones.

En el Capítulo 1 del EIA, se indicó que las actividades del proyecto hacen un uso puntual del borde costero para instalar dos ductos para la operación de la planta desalinizadora y en forma temporal durante la fase de construcción. En la pregunta 1.16 de la Adenda N° 1, se indican mayores antecedentes con respecto a sus instalaciones.

En el Capítulo 4 del EIA, se determinó que las actividades del proyecto que pudieran generar impacto sobre el desarrollo de las actividades tradicionales familiares de recreación vinculadas a orilla de mar, corresponden principalmente a aquellas desarrolladas durante la fase de construcción. Las actividades durante la operación de éste se encuentran asociadas particularmente a la mantención de caminos y al traslado de personal, que son trabajos aislados que requieren baja movilización y despliegue en obra. En todos los casos, la evaluación de estos impactos resultó no significativa.

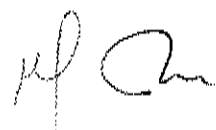
En la Adenda N°1, el titular aclaró que las vías de circulación terrestre, así como, el acceso a la Caleta San Marcos se mantendrán habilitadas durante la construcción del proyecto, permitiendo el desarrollo de las actividades de la comunidad. El proyecto utilizará las vías públicas y los caminos de servicio del proyecto, evitando la circulación de maquinaria y vehículos mayores por los caminos de la comunidad de San Marcos. Del mismo modo, durante la fase de construcción, se velará porque el personal se mantenga en su lugar de trabajo o bien en el campamento, de manera de no interferir con las actividades de la comunidad.

En lo que respecta al medio marino, durante la fase de construcción se requerirá realizar determinadas actividades para la conexión del túnel con el mar, así como, para la instalación de la obra de toma y descarga submarina, por un período menor a un año. La realización de estas actividades, así como, de los requerimientos de apoyo y disposición de materiales e insumos para el trabajo no consideran la interrupción de la circulación por Bahía Chomache, por lo que podrán acceder, tanto a las áreas libres como a las AMERB. Solo será necesario mantener una zona de seguridad (radio de 300 m) en torno a la faena submarina y en forma excepcional para la ocasión del tiro noruego, evento que se realizará solamente una vez durante la construcción.

1.16. Observación: Se solicita al Titular responder lo siguiente, *“El Titular al determinar el área de influencia del proyecto, no considera la alteración significativa en términos de magnitud de duración del valor paisajístico turístico de la zona y que se relaciona con las actividades económicas de las caletas, por flujo de turistas, campeonatos de pesca, campings, zonas de observación de aves y mamíferos etc., bajo el entendido que una zona tiene valor turístico cuando atraiga flujo de visitantes o turistas hacia ella. De conformidad al artículo 18 letra d) del Reglamento, el Estudio de Impacto Ambiental debe determinar y justificar el área de influencia del proyecto por cada elemento afectado del medio ambiente, tomando en consideración los impactos ambientales potenciales significativos sobre ellos, lo que en razón de lo señalado precedentemente y lo dispuesto en el artículo 9 letra b) del Reglamento, no se cumple”*.

Respuesta:

Sobre la observación planteada, se considera que es pertinente ya que hace alusión a aspectos que integran la evaluación ambiental del proyecto según lo dispuesto en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones.



En la sección 3.5 del Capítulo 3: Línea de Base del EIA, se indicó que la suma de las características biofísicas, estéticas y estructurales que dan carácter al paisaje, determinan que el área de influencia del paisaje presenta un valor paisajístico moderado o bajo, determinando que en su mayor parte se trata de un paisaje común en la región, con escasos atractivos visuales sobresalientes.

Para la evaluación de impactos asociada al valor paisajístico se evaluó en la sección 4.7.4 Capítulo 4: Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales del EIA, el impacto de "Incompatibilidad Visual y Pérdida de Atributos Biofísicos", el cual se calificó como poco significativo, considerando las características propias del sector de ubicación del proyecto y aquellas características asociadas a las obras y actividades.

En el Anexo 7-4 de la Adenda N°1 se realizó un fotomontaje, cuyo objetivo principal fue establecer las condiciones de visibilidad del proyecto desde distintos puntos de observación, de manera de generar los antecedentes necesarios para la evaluación de los impactos que el proyecto puede generar sobre el paisaje local. El fotomontaje realizado analizó la visibilidad del proyecto desde 6 puntos de observación, ubicados en los sectores costa, meseta y pampa, concluyendo finalmente que, en función de la envergadura de las obras y estructuras que componen el proyecto, éstas resultan visibles al observador en las cercanías de su emplazamiento. Sin embargo, al ubicarse en sectores ya intervenidos y en unidades de paisaje de baja valoración, no constituye una interferencia significativa en el paisaje ya existente.

En la respuesta a la pregunta 6.4 de la Adenda N° 2 se indicó que en el proceso de evaluación de impacto, al determinar los efectos del Proyecto sobre la Calidad Visual, se consideró el impacto de "Incompatibilidad Visual y Pérdida de Atributos Biofísicos", donde la incompatibilidad visual determina el grado de integración visual de las partes y obras del proyecto (efecto sinérgico sobre el paisaje) y la pérdida de atributos biofísicos determina la modificación o desaparición de un atributo biofísico. Además, se mejoró la calidad visual y la escala de las imágenes digitales del anexo 7-4, en particular de los fotomontajes de los 6 puntos de observación definidos, incorporando fotomontajes del túnel superior y se amplió las vistas a los reservorios.

Con respecto al turismo, este fue abordado en la sección 3.7.3.2 del Capítulo 3: Línea de Base del EIA, en donde se identificaron las actividades de turismo realizadas en el sector costero, como destino de fin de semana o balneario, específicamente en el sector costero a las Caletas San Marcos como balneario y Río Seco en relación con su historia. Complementariamente, en la sección 4.7.5.2 del Capítulo 4 del EIA se evaluó el impacto en turismo para el sector de costa en cuanto a la potencial alteración de atractivos turísticos, resultando un impacto poco significativo.

En la Adenda N°1, el titular aclaró que las vías de circulación terrestre, así como, el acceso a la Caleta San Marcos se mantendrán habilitadas durante la construcción del Proyecto, permitiendo el desarrollo de las actividades de la comunidad. El Proyecto utilizará las vías públicas y los caminos de servicio del proyecto, evitando la circulación de maquinaria y vehículos mayores por los caminos de la comunidad de San Marcos. Del mismo modo, durante la fase de construcción, se velará porque el personal se mantenga en su lugar de trabajo o bien en el campamento, de manera de no interferir con las actividades de la comunidad.

En lo que respecta al medio marino, durante la fase de construcción se requerirá realizar determinadas actividades para la conexión del túnel con el mar, así como, para la instalación de la obra de toma y descarga submarina, por un período menor a un año. La realización de estas actividades, así como, de los requerimientos de apoyo y disposición de materiales e insumos para el trabajo no consideran la interrupción de la circulación por Bahía Chomache, por lo que se podrá acceder, tanto a las áreas libres como a las AMERB. Solo será necesario mantener una zona de seguridad de un radio de 300 m en torno a la faena submarina, y en forma excepcional para la ocasión del tiro noruego que se realizará solamente una vez durante la construcción.

1.17. Observación: Se solicita al Titular responder lo siguiente, "*En el capítulo 3 punto 3.2.1.3 en relación a Ruidos y Vibraciones, no se incorpora ningún antecedente que permita evaluar el potencial impacto de las obras sobre el componente costero y marino, esto es de particular*



relevancia puesto que se contemplan 06 meses de construcción del túnel de aducción (Capítulo 1 figura 1-41), que podrían afectar tanto a las comunidades asociadas a los ambientes del borde costero como pelágico, y las actividades productivas desarrolladas por los pescadores artesanales tanto en su área de manejo como zonas de libre acceso. De conformidad al artículo 18 letra d) del Reglamento, el Estudio de Impacto Ambiental debe determinar y justificar el área de influencia del proyecto por cada elemento afectado del medio ambiente, tomando en consideración los impactos ambientales potenciales significativos sobre ellos. Además, la letra e) indica que la línea base deberá describir detalladamente el área de influencia del proyecto o actividad, a objeto de evaluar posteriormente los impactos que pudieren generarse o presentarse sobre los elementos del medio ambiente, lo que en razón de lo señalado precedentemente, no se cumple”.

Respuesta:

Sobre la observación planteada, se considera que es pertinente ya que hace alusión a aspectos que integran la evaluación ambiental del proyecto según lo dispuesto en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones.

En la sección 1.5: Descripción de la Fase de Construcción del Capítulo 1: Descripción de Proyecto, el titular indicó que todas las obras y actividades asociadas a la fase de construcción del túnel submarino son de carácter subterráneo. Para la construcción de las obras asociadas a la toma y descarga de agua marina se realizará una tronadura en el fondo marino mediante la técnica del “tiro noruego”, que se realiza por una sola vez y en forma subterránea, desde el túnel inferior hacia el fondo del mar. Esto significa que la tronadura estará cubierta por la capa de fondo marino, compuesta por roca y arena; lo que permite que la mayoría de la energía sea absorbida por el macizo rocoso y la dirección de empuje de la roca volada, será hacia adentro del túnel. En el caso de tronaduras menores, de baja intensidad, éstas serán cubiertas con arena para reducir el rango de expansión de ruido y vibraciones.

El material que se originará por la voladura caerá dentro del túnel en una cavidad expresamente hecha para tal efecto, denominada “Trampa de piedras”, de manera de mantener despejado el túnel. Al realizar la explosión, el agua de mar ingresará junto con el material al túnel inferior del proyecto. En el Anexo 1-7 de la Adenda N° 1: Estimación de distancias de seguridad entorno a voladuras marinas, se indicó que el “tiro noruego” al no estar en contacto directo con el agua de mar, tiene en la mayoría de los casos menos incidencia en los alrededores, porque genera una ola expansiva hidrodinámica significativamente menor. La distancias de seguridad entorno a voladuras marinas, determina una zona de exclusión de 300 m de distancia del punto focal de la tronadura, fuera de la cual se minimizan las posibilidades incidentes e impactos.

El impacto de las actividades de tronadura sobre el medio marino se evaluó en el Capítulo 4: Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales del EIA, en donde se calificaron los impactos señalados como no significativos y poco significativos, principalmente porque la perforación “tiro noruego” que será de carácter puntual, única y acotada en el tiempo, siendo el aspecto más relevante la eventual pérdida de individuos y afectación de especies en categoría de conservación (mamíferos). El Plan de Medidas a considerar en el medio marino respecto de las tronaduras en el sector de captación se describe en la respuesta a la observación 7.11 de la Adenda N°1, donde se define una distancia de seguridad y perturbación del sector para ahuyentar a la fauna.

Las principales consecuencias y distancias de seguridad para evitar impactos sobre peces, nadadores, buzos, mamíferos marinos y botes, se encuentran en el Anexo 1-7, el cual se basa en estudios y guías de seguridad internacionales. Junto con lo anterior, en la respuesta 7.11 de la Adenda N°1 se han establecido medidas (protocolos) cuyo objetivo es prevenir y/o evitar efectos indeseados de la tronadura, muy especialmente sobre la nutria de mar o chungungo (*L. felina*), especie protegida identificada en la línea de base que habita las proximidades del área del proyecto (sector muelle de caleta de pescadores).

Complementariamente, en la Adenda N°1 el titular señaló que, para la realización de tronaduras en general, se realizará una coordinación específica con la comunidad de San Marcos que consistirá en comunicar anticipadamente la realización de tronaduras, que preferentemente será en horario diurno. Además, se evitarán las tronaduras superficiales en las fechas de las festividades que se celebran colectivamente en Caleta San Marcos como:

- San Marcos (25 de abril)
- San Pedro (29 de junio)
- Fiestas Patrias (18 y 19 de septiembre)
- Navidad (25 de diciembre)
- Año Nuevo (1 de enero)

1.18. Observación: Se solicita al Titular responder lo siguiente, *“En el capítulo 3 punto 3.2.1.1 en relación a Meteorología, 3.2.1.2 en relación a Calidad del Aire, la información de línea base se elaboró sobre la base de estaciones ubicadas a 40 km al norte del proyecto en las estaciones Salina Punta de Lobos, zona que presenta una fuerte intervención industrial que eventualmente no sería representativo del sector caracterizado particularmente relevante al momento de medir el material particulado respirable que podría aumentar en la zona de influencia del sector, producto de las obras de construcción. De conformidad al artículo 18 letra d), e), f) e i) del Reglamento, el Estudio de Impacto Ambiental debe determinar y justificar el área de influencia del proyecto por cada elemento afectado del medio ambiente, tomando en consideración los impactos ambientales potenciales significativos sobre ellos; establecer la Línea de Base que deberá describir detalladamente el área de influencia del proyecto a objeto de evaluar posteriormente los impactos que pudiesen generarse sobre los elementos del medio ambiente; además realizar una predicción y evaluación del impacto ambiental del proyecto, identificando, estimando y cuantificando las alteraciones directas e indirectas a los elementos del medio ambiente; y establecer un Plan de medidas de mitigación, reparación y compensación, lo que en razón de lo señalado precedentemente, no se cumple”.*

Respuesta:

Sobre la observación planteada, se considera que es pertinente ya que hace alusión a aspectos que integran la evaluación ambiental del proyecto según lo dispuesto en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones.

En la Adenda N° 1 (pregunta 3.20 y 3.21) el titular señaló que, si bien la estación denominada Interior Central se encuentra a 40 km del área del proyecto, la razón por la cual se utilizaron los datos de dicha estación radica en que corresponde a una de las estaciones más cercanas al área del proyecto con información disponible más reciente y robusta, ya que cuenta con más de dos años de datos. Con respecto a la estación “Salina Punta de Lobos”, se utilizará la información de manera referencial, tomando en cuenta que podría corresponder al escenario más conservador, dada la inexistencia de otras fuentes emisoras en el entorno del proyecto.

Adicionalmente, el titular entregó mayores antecedentes meteorológicos generados por el Departamento de Geofísica de la Universidad de Chile para el Ministerio de Energía, disponible a través del Explorador de Energía Eólica, el que cuenta con datos meteorológicos para el año 2010 completo. El Explorador de Energía Eólica es una herramienta de análisis del recurso viento, que entrega resultados de una simulación numérica de las condiciones de viento y densidad del aire, de manera gráfica y cómoda para el usuario. Estas simulaciones fueron realizadas por el modelo WRF (Weather Research and Forecasting), un modelo avanzado, ampliamente utilizado para analizar el recurso eólico en el mundo.

La información actualizada y entregada en la Adenda N° 1 (pregunta 3.20), señaló que los vientos en todos los sectores caracterizados muestran dirección predominante bien definida: SW, en el caso del sector Costa; W en el Sector Meseta y W en el Sector Pampa, en todos los casos con una frecuencia de cerca del 25% del tiempo. Los tres sectores presentaron una velocidad media similar, fluctuando entre los 2,38 y 2,88 m/s. En los sectores donde se concentrarán la mayor parte de las obras del proyecto, presentan una buena capacidad de dispersión, ya que el porcentaje de calma es bajo (entre 4,05 y 5,25% del tiempo).

En el Anexo 1.5 del EIA: Estimación de Emisiones se presentaron los aportes de material particulado para los puntos con receptores en el sector de la sección del camino de acceso Norte cercana a Caleta Río Seco. Además, en la Adenda N° 2 (pregunta 6.2) se entregó mayor detalle de la metodología utilizada en la valoración del material particulado y los pasos que llevan a calificar el impacto como poco significativo

1.19. Observación: Se solicita al Titular responder lo siguiente, *"En el capítulo 3, punto 3.2.2 en relación a Litosfera, y 3.2.2. Geomorfología, la información de línea base no incorpora información de los antecedentes geológicos, geomorfológicos y análisis que permitan determinar la inestabilidad física de las obras de infraestructura subterráneas tales como túneles de acceso, cavernas de máquinas, etc., con lo que no se permite identificar además, potenciales impactos productos de infiltración o desborde del agua embalsada y que pueda generar posible escurrimiento de material, ya sea producto de las obras construidas o por fenómenos naturales que se dan ocasionalmente en el sector como movimientos telúricos. Esto toma mayor relevancia al considerar que la comunidad de Caleta San Marcos, se encuentra en el sector de falda costera adyacente a la obra que se pretende construir. De conformidad al artículo 18 letra d), e), f) e i) del Reglamento, el Estudio de Impacto Ambiental debe determinar y justificar el área de influencia del proyecto por cada elemento afectado del medio ambiente, tomando en consideración los impactos ambientales potenciales significativos sobre ellos; establecer la Línea de Base que deberá describir detalladamente el área de influencia del proyecto a objeto de evaluar posteriormente los impactos que pudiesen generarse sobre los elementos del medio ambiente; además realizar una predicción y evaluación del impacto ambiental del proyecto, identificando, estimando y cuantificando las alteraciones directas e indirectas a los elementos del medio ambiente; y establecer un Plan de medidas de mitigación, reparación y compensación, lo que en razón de lo señalado precedentemente, no se cumple"*.

Respuesta:

Sobre la observación planteada, se considera que es pertinente ya que hace alusión a aspectos que integran la evaluación ambiental del proyecto según lo dispuesto en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones.

En el Capítulo 3 del EIA, sección 3.2.2 Litósfera, se indican los antecedentes geológicos y geomorfológicos; esta información constituye el fundamento de los análisis que sustentan el diseño de las obras del proyecto. En la sección 3.2.2.1 se indicaron los antecedentes geológicos del sector del proyecto y en la sección 3.2.2.2 los antecedentes geomorfológicos del área de emplazamiento.

En el Anexo 1-9: Criterios de Diseño de Obras Subterráneas de la Adenda N° 1, se detallaron las bases de diseño utilizadas para cada una de las obras subterráneas del proyecto, así como los criterios y elementos de sostenimiento de los mismos para la estabilidad de las obras subterráneas del proyecto. En el presente documento (Anexo 1-9) se presentaron las bases y criterios básicos de diseño, considerando el modo de operación de la central, normas y publicaciones pertinentes, así como también, se abordaron los materiales, soluciones posibles, la geología y geotécnica (Capítulo 4); los criterios de Dcre, Noruego y de Gradiente Hidráulico para el blindaje (Capítulo 5); el diseño de la Caverna de Máquinas y el diseño de Túneles (Capítulo 6 y 7). De acuerdo a los resultados del análisis de la información levantada, del conocimiento de ingeniería y métodos constructivos para la estabilidad de estas obras, se definió el método de construcción de tunelería noruega, conocido como el "Método Observacional".

En el Anexo 1.3 de la Adenda N° 2 se entregó información geológica, planos geológicos y geotécnicos relativos al proyecto que permitió definir la ubicación final de las obras subterráneas.

Con respecto al reservorio, en el Capítulo 1: Descripción de Proyecto, sección 1.4: Definición de las Partes y Obras Físicas del Proyecto, se indicó que este se encuentra a una distancia de 1 km aproximadamente del borde del farellón, lo cual genera una barrera natural de seguridad, así también, se encontrará aislado del suelo por una membrana bituminosa, que evitará la infiltración del agua embalsada y que posee certificación de inocuidad para almacenamiento de agua potable. Con respecto a la mantención y reparación de la membrana impermeabilizante, el titular entregó antecedentes en la respuesta a la pregunta 5.6 de la Adenda N° 1, donde indicó que se realizará una inspección anual de la membrana y se cuenta con un plan de contingencias para roturas.

En la pregunta 5.3 de la Adenda N° 2 se entregó información complementaria en relación a las infiltraciones y monitoreos físicos, así como también, se indicó que adicionalmente se instalarán piezómetros al exterior del reservorio para monitorear la eventual ocurrencia de filtraciones. Durante la operación de la Central, se realizará un monitoreo trimestral del nivel de cada piezómetro y se mantendrá un registro de las mediciones. Anualmente se enviará un



reporte con estas mediciones a la Dirección General de Aguas, Servicio Nacional de Geología y Minería y a la Superintendencia del Medioambiente.

Finalmente, en el Capítulo 8 del EIA, secciones 8.6.1.1 y 8.6.1.2, se abordó el riesgo por terremoto y tsunami respectivamente. También en Anexo 8.1 se presentó la Evaluación del Riesgo Sísmico, coeficientes y espectro sísmicos y en Anexo 8.2: Estudio Riesgo de Inundación. Todos los resultados indican que no hay riesgo para estos eventos naturales, a raíz de la construcción y operación del proyecto.

1.20. Observación: Se solicita al Titular responder lo siguiente, *“En el capítulo 3 punto 3.2.2.3 en relación a Riesgos la información de línea base no incorpora la información correspondiente al sismo del 2014 en la región de Tarapacá, ni tampoco incorpora el nivel de riesgo latente que ha sido dado a conocer a través de diversos medios de comunicación y reportes de científicos para la zona en particular. Esta situación es relevante al momento de evaluar potenciales impactos los cuales no solo tienen injerencia con el medio ambiente, sino con el nivel de riesgo de las comunidades humanas asentadas en el sector. De conformidad al artículo 18 letra d), e), f) e i) del Reglamento, el Estudio de Impacto Ambiental debe determinar y justificar el área de influencia del proyecto por cada elemento afectado del medio ambiente, tomando en consideración los impactos ambientales potenciales significativos sobre ellos; establecer la Línea de Base que deberá describir detalladamente el área de influencia del proyecto a objeto de evaluar posteriormente los impactos que pudiesen generarse sobre los elementos del medio ambiente; además realizar una predicción y evaluación del impacto ambiental del proyecto, identificando, estimando y cuantificando las alteraciones directas e indirectas a los elementos del medio ambiente; y establecer un Plan de medidas de mitigación, reparación Y compensación, lo que en razón de lo señalado precedentemente, no se cumple”.*

Respuesta:

Sobre la observación planteada, se considera que es pertinente ya que hace alusión a aspectos que integran la evaluación ambiental del proyecto según lo dispuesto en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones.

En el Capítulo 3 del EIA, sección 3.2.2 Litósfera, están los antecedentes de riesgos del sector del proyecto y en el Anexo 8.1 “Evaluación del riesgo sísmico, coeficientes y espectros sísmicos”, sección 1.4: Resultados y conclusiones, se asimila explícitamente el terremoto de Iquique del año 2014 a los terremotos estudiados para el diseño del proyecto; siendo considerado el cálculo del máximo sismo. Al respecto se indicó que el diseño sísmico para las condición terremoto máximo creíble (MCE) queda controlado por un terremoto subductivo interplaca tipo thrust de $M_w = 8.8$ con una distancia hipocentral promedio de 80 Km a las instalaciones del proyecto Central Espejo de Tarapacá. En el caso de la condición terremoto operacional (OBE) el diseño sísmico está controlado también por un terremoto subductivo interplaca tipo thrust con la misma distancia hipocentral promedio de 80 km pero de magnitud $M_w = 8.0$, similar al terremoto de Iquique del 1° de Abril de 2014.

En el Capítulo 8: Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias, se incorporó dentro de los riesgos naturales, el riesgo sísmico, para el cual se establecen las siguientes medidas de prevención:

- El diseño de ingeniería y la construcción de las instalaciones del proyecto, obedecen a normas o estándares nacionales e internacionales de resistencia sísmica.
- En el caso de ocurrir un siniestro en cualquiera de las etapas del proyecto se activará el Plan de Emergencias.
- Se realizará un monitoreo del área afectada para evaluar e informar daños a la autoridad pertinente, si existe un daño ambiental comunitario.

Respecto del plan de emergencias, éste se describe en la sección 8.7 del capítulo 8, y establece todos los procedimientos y medidas diseñados para enfrentar situaciones de emergencia, ya sea de origen natural, como antrópica.

1.21. Observación: Se solicita al Titular responder lo siguiente, *“En el capítulo 3 punto 3.2.4 en relación a Hidrosfera Marina y punto 3.2.4.2 Oceanografía física, las figuras 3-69, 3-70 y*

3-71 muestras diferentes posiciones de los derivadores (Campaña primavera 2013, versus las campañas de verano 2014 y otoño 2014), sin que se presente una justificación por el cambio en la posición de los derivadores y su relevancia para los resultados finales obtenidos. De conformidad al artículo 18 letra d) del Reglamento, el Estudio de Impacto Ambiental debe determinar y justificar el área de influencia del proyecto por cada elemento afectado del medio ambiente, tomando en consideración los impactos ambientales potenciales significativos sobre ellos, lo que en razón de lo señalado precedentemente, no se cumple”.

Respuesta:

Sobre la observación planteada, se considera que es pertinente ya que hace alusión a aspectos que integran la evaluación ambiental del proyecto según lo dispuesto en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones.

En el Anexo PAC de la Adenda N°1 el titular aclaró que la campaña de primavera fue la primera campaña ejecutada en el ámbito de la línea de base marina, y por eso la disposición de las estaciones de derivadores abarcó un área mayor respecto de las campañas sucesivas. Una vez realizada esta campaña (primavera) se optó por centralizar los esfuerzos de mediciones de corrientes Lagrangianas (derivadores) en torno al área de la succión/descarga a objeto de poder caracterizar de mejor manera este lugar. Este cambio no implicó en absoluto un detrimento para los resultados finales obtenidos, toda vez que mejora la resolución espacial de esta componente en el área succión/descarga.

El esfuerzo de muestreo aplicado en la línea de base marina orientado a conocer el patrón de circulación del área de interés (objetivo de los estudios de corrientes Lagrangianas), incorporó técnicas de muestreo no habituales en los estudios de línea de base presentados al Sistema de Evaluación Ambiental (SEIA), no solamente a nivel regional sino también nacional, ya que incorporó dentro de sus metodologías mediciones de corrientes mediante la técnica del Bottom Tracking durante las campañas de verano e invierno, con el objetivo de caracterizar de mejor manera el campo de corrientes en términos espaciales y temporales contrastantes. La calidad de esta información oceanográfica física o de dinámica costera se encuentra avalada con las revisiones y aprobaciones a los estudios por parte de la Autoridad Marítima Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile.

De todas maneras y con el fin de verificar el funcionamiento del reservorio y las descargas realizadas a lo largo de la operación del proyecto, se contempló la implementación de un Plan de vigilancia Ambiental para el reservorio, y un Plan de Vigilancia Ambiental de Medio Marino, el cual incluye un monitoreo de la temperatura; oxígeno disuelto; dirección de la corriente en el punto de descarga; nutrientes tales como nitrato, nitrito, fosfato; turbidez; sólidos sedimentables, entre otros. La actualización de estos planes se describe en el Anexo 5-2: Plan de Vigilancia Ambiental Reservorio y en el Anexo 5-1: Plan de Vigilancia Ambiental Medio Marino de la Adenda N°1. Además, de acuerdo a lo solicitado en la Adenda N°2, el titular incorporó dentro del PVA del medio marino, una estación sobre la obra submarina de captación/descarga, que tendrá por objetivo determinar la calidad física y química del agua en los mismos términos metodológicos descritos para el resto de estaciones propuestas.

1.22. Observación: EL Titular deberá responder lo siguiente, “*En relación a Hidrosfera Marina y punto 3.2.4.2 Oceanografía física, no se hace mención la razón para que el estudio de dispersión de trazadores químicos (Rodamina WT), se realizó solo bajo condiciones de cuadratura lunar, en las tres campañas de medición. De conformidad al artículo 18 letra d) del Reglamento, el Estudio de Impacto Ambiental debe determinar y justificar el área de influencia del proyecto por cada elemento afectado del medio ambiente, tomando en consideración los impactos ambientales potenciales significativos sobre ellos, lo que en razón de lo señalado precedentemente, no se cumple”.*

Respuesta:

Sobre la observación planteada, se considera que es pertinente ya que hace alusión a aspectos que integran la evaluación ambiental del proyecto según lo dispuesto en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones.

En el Anexo PAC de la Adenda N°1 el titular aclaró que el estudio de dispersión se realizó bajo la condición indicada en las cuatro campañas estacionales efectuadas en el ámbito de la

línea de base marina, bajo el criterio de que en la condición lunar de cuadratura se tiene las amplitudes mínimas de la marea, y por ende, se debiera esperar que la dinámica del lugar también fuera menor. En consecuencia, este escenario resulta más desfavorable desde un punto de vista ambiental para la evaluación del proyecto, toda vez que se atenúa la dispersión natural producto de una dinámica más baja.

1.23. Observación: EL Titular deberá responder lo siguiente, *"En el capítulo 3 punto 3.2.4 en relación a Hidrosfera Marina y punto 3.2.4.2 Oceanografía física (Anexo 3.2), no se presenta información detallada y precisa referente a la ubicación de la termoclina. Este es un elemento relevante para poder evaluar potenciales impactos sobre la comunidad planctónica, particularmente lo que pueden ser larvas de peces y recursos bentónicos y costeros, considerando las características del proyecto en función del volumen de agua intervenido en el sector durante el proceso de llenado de los reservorios y posteriormente la operación del proyecto, donde no queda claro los alcances de modificación de las propiedades del agua de mar afectada por el proyecto. De conformidad al artículo 18 letra d) del Reglamento, el Estudio de Impacto Ambiental debe determinar y justificar el área de influencia del proyecto por cada elemento afectado del medio ambiente, tomando en consideración los impactos ambientales potenciales significativos sobre ellos, lo que en razón de lo señalado precedentemente, no se cumple"*.

Respuesta:

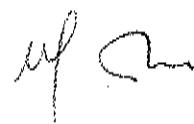
Sobre la observación planteada, se considera que es pertinente ya que hace alusión a aspectos que integran la evaluación ambiental del proyecto según lo dispuesto en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones.

En el Capítulo 3: Línea de Base del EIA, sección 3.2.4.3: Oceanografía Química, se realizaron estudios de las condiciones hidrográficas básicas del cuerpo de agua costero evaluado y de la estructura de la columna de agua en términos de perfiles superficie – fondo de temperatura, salinidad y oxígeno disuelto en condiciones de primavera (año 2013), verano y otoño (año 2014). Complementariamente en el Anexo 3-1.1: Línea de Base Medio Marino de la Adenda N° 1, el titular realizó una actualización de los antecedentes e incorporó información obtenida durante una campaña de terreno realizada en el mes de julio del 2014.

En el Capítulo 3: Oceanografía Química del Anexo 3-1.1 de la Adenda N° 1, los resultados indicaron que la termoclina en el sector costero no es un atributo fijo ni estable en el tiempo, en base a cuya definición específica se puedan generalizar conclusiones sobre profundidades óptimas de captación. Los perfiles térmicos efectuados *in situ* en una grilla regular de estaciones durante las cuatro campañas estacionales, mostraron la ausencia de estratificación térmica en la columna de agua, condición hidrográfica que básicamente se explica en función de que el área evaluada representa un sector costero de características someras y expuestas a las condiciones de vientos y oleaje predominante, donde la presencia de la capa de mezcla (mezcla turbulenta inducida por el viento) y eventuales estratificaciones o gradientes verticales de variación se encuentra modulada o condicionada por la acción de importantes fuerzas o agentes forzantes, siendo el viento uno de los principales que provienen preferentemente del S-SW y W-SW.

En primavera y otoño la estructura térmica de la columna de agua no evidenció estratificación mostrándose casi homotermal entre superficie y fondo con una leve disminución a medida que aumenta la profundidad, sin embargo, en verano se apreció estratificación térmica en algunas estaciones a nivel superficial con la presencia de una termoclina no muy marcada y que se apreció entre superficie y aproximadamente los 10-12 metros de profundidad, modulada muy probablemente por la mayor incidencia de la radiación solar durante este periodo estacional. La campaña de invierno la estructura térmica de la columna de agua mostró un comportamiento térmico similar a lo registrado en primavera de 2013 y otoño 2014, si bien es cierto el rango absoluto de variación fue propio y característico de cada estacionalidad, no se registró la presencia de gradientes marcados entre superficie y fondo, solo un descenso gradual pero paulatino a medida que aumenta la profundidad de cada estación.

En el Capítulo 5: Estudio Intensivo de Comunidades Planctónicas del Anexo 3-1.1 de la Adenda N° 1 se realizó una caracterización de las comunidades planctónicas y las variables que



determinan su variabilidad, abundancia y composición, así como también, el comportamiento de la estructura de la columna de agua.

Con el fin de verificar el funcionamiento del reservorio y las descargas realizadas a lo largo de la operación del proyecto, se contempló la implementación de un Plan de Vigilancia Ambiental para el reservorio, y un Plan de Vigilancia Ambiental de Medio Marino, el cual incluye un monitoreo de la temperatura; oxígeno disuelto; dirección de la corriente en el punto de descarga; nutrientes tales como nitrato, nitrito, fosfato; turbidez; sólidos sedimentables, entre otros. La actualización de estos planes se describe en el Anexo 5-2: Plan de Vigilancia Ambiental Reservorio y en el Anexo 5-1: Plan de Vigilancia Ambiental Medio Marino de la Adenda N°1. Además, de acuerdo a lo solicitado en la Adenda N°2, el titular incorporó dentro del PVA del medio marino, una estación sobre la obra submarina de captación/descarga, que tendrá por objetivo determinar la calidad física y química del agua en los mismos términos metodológicos descritos para el resto de estaciones propuestas.

1.24. Observación: El Titular deberá responder lo siguiente, *“En el capítulo 3 punto 3.2.4 en relación a Hidrosfera Marina y punto 3.2.4.2 Oceanografía física (Anexo 3.2), y considerando las características únicas del proyecto a nivel nacional y la ausencia de información previa que permita identificar previamente los impactos del proyecto, no se incorporan antecedentes ni metodologías que permitan considerar efectos sobre el reclutamiento de recursos bentónicos, particularmente de los recursos aledaños a las obras submarinas. Cabe recordar que inmediatamente el norte de las obras submarinas se ubica 2 áreas de manejo. En este sentido, se cree que debiesen incorporar tanto en la línea base metodologías y muestreos periódicos, que sean incorporados posteriormente al plan de seguimiento anual del proyecto, dado el carácter indefinido del mismo y cuyos efectos podrían manifestarse en el mediano o largo plazo. De conformidad al artículo 18 letra d) del Reglamento, el Estudio de Impacto Ambiental debe determinar y justificar el área de influencia del proyecto por cada elemento afectado del medio ambiente, tomando en consideración los impactos ambientales potenciales significativos sobre ellos, lo que en razón de lo señalado precedentemente, no se cumple”.*

Respuesta:

Sobre la observación planteada, se considera que es pertinente ya que hace alusión a aspectos que integran la evaluación ambiental del proyecto según lo dispuesto en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones.

En el Capítulo 3: Línea de Base, sección 3.2.4., se realizó una caracterización de las comunidades bentónicas y pelágicas basada en registros y análisis ecológicos en condiciones de primavera (año 2013), verano y otoño (año 2014). Complementariamente en el Anexo 3-1.1: Línea de Base Medio Marino de la Adenda N° 1, el titular realizó una actualización de los antecedentes e incorporó información obtenida durante una campaña de terreno realizada en el mes de julio del 2014.

Considerando los antecedentes de las líneas de base (Capítulo 3 del EIA y Anexo 3-1.1 de la Adenda N°1), el análisis de succión del proyecto mediante un modelo de caja (Anexos Capítulos 4, anexo 4.4 del EIA) y la actualización de la modelación de los efectos de la succión (Anexo 1-5: Informe Succión obra de Captación de la Adenda N°1), el titular en la Adenda N°1 (Observación 7.5) entregó antecedentes que proporcionan una reseña de los principales mecanismos a través de los cuales la abundancia de organismos en el plancton está relacionada con la riqueza y abundancia relativa de especies en la comunidad bentónica, luego se relaciona estos factores con un modelo oceanográfico simple (modelo de caja) que cuantificó directamente la magnitud de la remoción máxima posible de organismos del plancton en este sistema (Anexo 3.11: línea de base actualizada).

En la Adenda N°1 se indicó que desde abril del 2014 hasta la fecha, en el área de influencia se encuentran instaladas líneas de colectores pasivos de larvas planctónicas (tuffie y astroturf), las cuales son monitoreadas con frecuencia mensual. Los resultados de las primeras 6 campañas se muestran en el Anexo 7-1: Informe Descripción Biológica y Química Zona Bocatoma de la Adenda N°1. La información generada con este estudio permitirá efectivamente determinar la dinámica espacial y temporal del reclutamiento de especies marinas en general y aquellas bentónicas asociadas a las AMERB.



Complementariamente y con el fin de verificar el funcionamiento del reservorio y las descargas realizadas a lo largo de la operación del proyecto, se contempló la implementación de un Plan de Vigilancia Ambiental para el reservorio y un Plan de Vigilancia Ambiental de Medio Marino, el cual incluye un monitoreo de la temperatura; oxígeno disuelto; dirección de la corriente en el punto de descarga; nutrientes tales como nitrato, nitrito, fosfato; turbidez; sólidos sedimentables, entre otros. La actualización de estos planes se describe en el Anexo 5-2: Plan de Vigilancia Ambiental Reservorio y en el Anexo 5-1: Plan de Vigilancia Ambiental Medio Marino de la Adenda N°1. Además, de acuerdo a lo solicitado en la Adenda N°2, el titular incorporó dentro del PVA del medio marino, una estación sobre la obra submarina de captación/descarga, que tendrá por objetivo determinar la calidad física y química del agua en los mismos términos metodológicos descritos para el resto de estaciones propuestas.

1.25. Observación: El Titular deberá responder lo siguiente, *“En el capítulo 3 punto 3.2.4 en relación a Hidrosfera Marina y punto 3.2.4.2 Oceanografía física (Anexo 3.2), la ubicación de las transectas de estaciones de medición de CTDO y extracción de aguas no considera una grilla regular de muestreo que permita elaborar perfiles de distribución de salinidad, temperatura y oxígeno, tampoco permitiendo determinar la presencia específica y estacional de la termoclina. De conformidad al artículo 18 letra d) del Reglamento, el Estudio de Impacto Ambiental debe determinar y justificar el área de influencia del proyecto por cada elemento afectado del medio ambiente, tomando en consideración los impactos ambientales potenciales significativos sobre ellos, lo que en razón de lo señalado precedentemente, no se cumple”.*

Respuesta:

Sobre la observación planteada, se considera que es pertinente ya que hace alusión a aspectos que integran la evaluación ambiental del proyecto según lo dispuesto en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones.

En el Anexo PAC de la Adenda N°1 el titular aclaró que para determinar la estructura de la columna de agua se midieron las condiciones hidrográficas básicas del sector costero de interés, específicamente la temperatura, salinidad y oxígeno disuelto (a los que se agregan perfiles de pH y clorofila-a), cuyo resultado fue entregado en la forma de perfiles verticales de la columna de agua en cuatro estaciones del año; primavera, verano, otoño 2013 respectivamente e invierno 2014, que representan periodos discretos de medición.

En el Capítulo 3: Línea de Base del EIA, sección 3.2.4.2: Oceanografía Física (Dinámica Costera) y sección 3.2.4.3: Oceanografía Química, se realizaron estudios de las condiciones hidrográficas básicas del cuerpo de agua costero evaluado y de la estructura de la columna de agua en términos de perfiles superficie – fondo de temperatura, salinidad y oxígeno disuelto en condiciones de primavera (año 2013), verano y otoño (año 2014). Complementariamente en el Anexo 3-1.1: Línea de Base Medio Marino (Capítulo 2: Oceanografía Física y Dinámica Costera y Capítulo 3: Oceanografía Química) de la Adenda N° 1, el titular realizó una actualización de los antecedentes e incorporó información obtenida durante una campaña de terreno realizada en el mes de julio del 2014.

1.26. Observación: El Titular deberá responder lo siguiente, *“En el capítulo 3 punto 3.2.4 en relación a Hidrosfera Marina y punto 3.2.4.3 Oceanografía química (Anexo 3.2), no se presenta información específica ni se hace mención a la zona particular de intervención y ubicación de la bocatoma del proyecto, con lo que no es posible posteriormente, identificar potenciales efectos que puedan generarse en el sector producto de la obra y operación del proyecto. De conformidad al artículo 18 letra d) del Reglamento, el Estudio de Impacto Ambiental debe determinar y justificar el área de influencia del proyecto por cada elemento afectado del medio ambiente, tomando en consideración los impactos ambientales potenciales significativos sobre ellos, lo que en razón de lo señalado precedentemente y lo dispuesto en el artículo 9 letra b) del Reglamento, no se cumple”.*

Respuesta:

Sobre la observación planteada, se considera que es pertinente ya que hace alusión a aspectos que integran la evaluación ambiental del proyecto según lo dispuesto en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones.



En el Capítulo 3: Línea de Base, sección 3.2.4., se realizó una caracterización de las comunidades bentónicas y pelágicas basada en registros y análisis ecológicos en condiciones de primavera (año 2013), verano y otoño (año 2014). Complementariamente en el Anexo 3-1.1: Línea de Base Medio Marino de la Adenda N° 1, el titular realizó una actualización de los antecedentes e incorporó información obtenida durante una campaña de terreno realizada en el mes de julio del 2014.

Complementariamente en la Adenda N°1 se indicó que desde abril del 2014 hasta la fecha, en el área de influencia se encuentran instaladas líneas de colectores pasivos de larvas planctónicas (tuffie y astroturf), las cuales son monitoreadas con frecuencia mensual. Los resultados de las primeras 6 campañas se muestran en el Anexo 7-1: Informe Descripción Biológica y Química Zona Bocatoma de la Adenda N°1. La información generada con este estudio permitirá efectivamente determinar la dinámica espacial y temporal del reclutamiento de especies marinas en general y aquellas bentónicas asociadas a las AMERB, así como también, entrega información de las características químicas y biológicas del sector donde se proyecta la bocatoma/descarga del proyecto sobre una superficie de 250 m², constatando que existe predominancia absoluta de fondos arenosos en el piso submareal aledaño a la obra; y además se entregan filmaciones submarinas del sector.

Considerando los antecedentes de las líneas de base (Capítulo 3 del EIA y Anexo 3-1.1 de la Adenda N°1), el análisis de succión del Proyecto mediante un modelo de caja (Anexos Capítulos 4, anexo 4.4 del EIA) y la actualización de la modelación de los efectos de la succión (Anexo 1-5: Informe Succión obra de Captación de la Adenda N°1), el titular en la Adenda N°1 (Observación 7.5) entregó antecedentes que proporcionan una reseña de los principales mecanismos a través de los cuales la abundancia de organismos en el plancton está relacionada con la riqueza y abundancia relativa de especies en la comunidad bentónica, luego se relaciona estos factores con un modelo oceanográfico simple (modelo de caja) que cuantificó directamente la magnitud de la remoción máxima posible de organismos del plancton en este sistema (Anexo 3.11: línea de base actualizada).

En el Anexo 1-5: Informe Succión obra de Captación, se concluyó que los efectos de arrastre debido a la presencia de la succión se encuentran dentro de los primeros 10 m a 25 m en torno a la bocatoma y sobre 5 m de la superficie de la misma, independiente de la estación del año. En consecuencia, se estimó que las evaluaciones de impacto efectuadas no cambian con estos resultados, en razón del bajo rango de efecto modelado de la succión, a lo que se suma el hecho de que la modelación considera el peor escenario posible, es decir que el plancton no tiene movilidad propia que le permita escapar de la succión.

Considerando toda la información presentada, el titular indicó que el flujo de succión (y el plancton incluido en dicho flujo) en la columna de agua a causa de la operación del proyecto no debiese tener un efecto significativo o adverso en la abundancia relativa de la comunidad bentónica local, debido a que es esperable que la pequeña fracción de plancton removido sea reemplazado por el intercambio horizontal de renovación dinámica en la parcela de agua, ya que la fracción succionada representa un porcentaje marginal del total de la comunidad planctónica.

Junto con lo anterior se realizó una Evaluación de Impactos donde se identificaron, describieron, evaluaron y jerarquizaron los impactos ambientales generados por el proyecto, descritos en el Capítulo 4 del EIA, que incluye la información obtenida de la modelación hidrodinámica, calidad de agua en el reservorio y la descarga (Anexo 1-6 de la Adenda N°1, Estudio de Modelación Dinámica de Pluma Térmica y Salina), así como también el efecto de la aducción del agua de mar sobre el plancton (Anexo 1-5 de la Adenda N° 1: Informe Succión obra de Captación). Respecto de la evaluación de impactos asociada a los componentes del ambiente marino, ésta se desarrolló en la sección 4.7.2.3 (Capítulo 4 Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales del EIA) Oceanografía Biológica, donde se evaluó el siguiente conjunto de impactos:

- “Alteración de las comunidades marinas intermareales de fondos duros”
- “Alteración de las comunidades marinas intermareales de fondos blandos”
- “Alteración de las comunidades marinas submareales de fondos duros”
- “Afectación a comunidades biológicas submareales de fondos blandos”
- “Pérdida de biomasa planctónica”

Finalmente y considerando los datos existentes en el EIA y en la Adenda N°1, el titular señaló que la evaluación del efecto potencial del proyecto sobre los recursos naturales presentes en el mar, indican que los impactos asociados son poco significativos, tanto por las características propias del proyecto, como por las condiciones existentes en el medio marino circundante al proyecto.

Con el fin de verificar el funcionamiento de la bocatoma y el efecto de la aducción del agua de mar a lo largo de la operación del proyecto, se contempló la implementación de un Plan de Vigilancia Ambiental para el reservorio, y un Plan de Vigilancia Ambiental de Medio Marino, el cual incluye un monitoreo de la temperatura; oxígeno disuelto; dirección de la corriente en el punto de descarga; nutrientes tales como nitrato, nitrito, fosfato; turbidez; sólidos sedimentables, entre otros. La actualización de estos planes se describe en el Anexo 5-2: Plan de Vigilancia Ambiental Reservorio y en el Anexo 5-1: Plan de Vigilancia Ambiental Medio Marino de la Adenda N°1. Además, de acuerdo a lo solicitado en la Adenda N°2, el titular incorporó dentro del PVA del medio marino, una estación sobre la obra submarina de captación/descarga, que tendrá por objetivo determinar la calidad física y química del agua en los mismos términos metodológicos descritos para el resto de estaciones propuestas.

1.27. Observación: El Titular deberá responder lo siguiente, *“En el capítulo 3 punto 3.2.4 en relación a Hidrosfera Marina y punto 3.2.4.3 Oceanografía química (Anexo 3.2), no se justifica porque el cobre medido en los sedimentos submareales, solo fue medido en las estaciones de verano y otoño. De conformidad al artículo 18 letra d) del Reglamento, el Estudio de Impacto Ambiental debe determinar y justificar el área de influencia del proyecto por cada elemento afectado del medio ambiente, tomando en consideración los impactos ambientales potenciales significativos sobre ellos, lo que en razón de lo señalado precedentemente, no se cumple”*.

Respuesta:

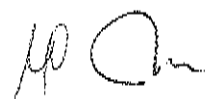
Sobre la observación planteada, se considera que es pertinente ya que hace alusión a aspectos que integran la evaluación ambiental del proyecto según lo dispuesto en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones.

En el Anexo PAC de la Adenda N°1 el titular aclaró que el elemento cobre en sedimentos marinos fue efectivamente medido en las tres campañas estacionales (primavera 2013, verano y otoño 2014) informadas en el Anexo 3.2 del Capítulo 3 del EIA, sin embargo, para la condición de primavera no fue informado oportunamente por el laboratorio analítico, condición que se corrige y se integran esos resultados en el Anexo 3-1.1 Línea de Base Medio Marino de la Adenda N°1, y donde además se muestran los respectivos Informes de Ensayos del Laboratorio Analítico.

1.28. Observación: El Titular deberá responder lo siguiente, *“En el capítulo 3 punto 3.2.4 en relación a Hidrosfera Marina y punto 3.2.4.4 Oceanografía biológica (Anexo 3.2), no se presenta caracterización de la fauna marina directamente asociada a la zona de aducción del agua de mar. Se sugiere que debiese generarse una representación gráfica de estas comunidades en relación a la ubicación de las obras físicas de modo de poder determinar potenciales impactos del proyecto sobre este componente. De igual forma, el proceso de caracterización debiese contemplar una estimación cuantitativa de las poblaciones (abundancia real, no relativa) afectadas en forma directa e indirecta por el proyecto con el fin de determinar potenciales impactos. De conformidad al artículo 18 letra d) del Reglamento, el Estudio de Impacto Ambiental debe determinar y justificar el área de influencia del proyecto por cada elemento afectado del medio ambiente, tomando en consideración los impactos ambientales potenciales significativos sobre ellos, lo que en razón de lo señalado precedentemente y lo dispuesto en el artículo 9 letra b) del Reglamento, no se cumple”*.

Respuesta:

Sobre la observación planteada, se considera que es pertinente ya que hace alusión a aspectos que integran la evaluación ambiental del proyecto según lo dispuesto en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones.



En el Capítulo 3: Línea de Base, sección 3.2.4, se realizó una caracterización de las comunidades bentónicas y pelágicas basada en registros y análisis ecológicos en condiciones de primavera (año 2013), verano y otoño (año 2014). Complementariamente en el Anexo 3-1.1: Línea de Base Medio Marino de la Adenda N° 1, el titular realizó una actualización de los antecedentes e incorporó información obtenida durante una campaña de terreno realizada en el mes de julio del 2014.

En la Adenda N°1 se indicó que desde abril del 2014 hasta la fecha, en el área de influencia se encuentran instaladas líneas de colectores pasivos de larvas planctónicas (tuffie y astroturf), las cuales son monitoreadas con frecuencia mensual. Los resultados de las primeras 6 campañas se muestran en el Anexo 7-1: Informe Descripción Biológica y Química Zona Bocatoma de la Adenda N°1. La información generada con este estudio permitirá efectivamente determinar la dinámica espacial y temporal del reclutamiento de especies marinas en general y aquellas bentónicas asociadas a las AMERB, así como también, entregar información de las características químicas y biológicas del sector donde se proyecta la bocatoma/descarga del proyecto sobre una superficie de 250 m², constatando que existe predominancia absoluta de fondos arenosos en el piso submareal aledaño a la obra; y además se entregan filmaciones submarinas del sector.

Complementariamente, en el Anexo 3-1.2 de la Adenda N° 1 se entregó un estudio intensivo de comunidades planctónicas en sector Caleta San Marcos, realizado para determinar la riqueza y abundancia específica del plancton obtenido en el área de estudio, y en Anexo 3-1.3 de la Adenda N°1 se presentó un informe sobre abastecimiento larval en sector Caleta San Marcos.

Considerando los antecedentes de las líneas de base (Capítulo 3 del EIA y Anexo 3-1.1 de la Adenda N°1), el análisis de succión del Proyecto mediante un modelo de caja (Anexos Capítulos 4, anexo 4.4 del EIA) y la actualización de la modelación de los efectos de la succión (Anexo 1-5: Informe Succión obra de Captación de la Adenda N°1), el titular en la Adenda N°1 (Observación 7.5) entregó antecedentes que proporcionan una reseña de los principales mecanismos a través de los cuales la abundancia de organismos en el plancton está relacionada con la riqueza y abundancia relativa de especies en la comunidad bentónica, luego se relaciona estos factores con un modelo oceanográfico simple (modelo de caja) que cuantificó directamente la magnitud de la remoción máxima posible de organismos del plancton en este sistema (Anexo 3.11: línea de base actualizada).

En el Anexo 1-5: Informe Succión obra de Captación, se concluyó que los efectos de arrastre debido a la presencia de la succión se encuentran dentro de los primeros 10 m a 25 m en torno a la bocatoma y sobre 5 m de la superficie de la misma, independiente de la estación del año. En consecuencia, se estima que las evaluaciones de impacto efectuadas no cambian con estos resultados, en razón del bajo rango de efecto modelado de la succión, a lo que se suma el hecho de que la modelación considera el peor escenario posible, es decir, que el plancton no tiene movilidad propia que le permita escapar de la succión.

Considerando toda la información presentada, el titular indicó que el flujo de succión (y el plancton incluido en dicho flujo) en la columna de agua a causa de la operación del proyecto no debiese tener un efecto significativo o adverso en la abundancia relativa de la comunidad bentónica local, debido a que es esperable que la pequeña fracción de plancton removido sea reemplazado por el intercambio horizontal de renovación dinámica en la parcela de agua, ya que la fracción succionada representa un porcentaje marginal del total de la comunidad planctónica.

Junto con lo anterior se realizó una Evaluación de Impactos donde se identificaron, describieron, evaluaron y jerarquizaron los impactos ambientales generados por el proyecto, descritos en el Capítulo 4 del EIA, que incluye la información obtenida de la modelación hidrodinámica, calidad de agua en el reservorio y la descarga (Anexo 1-6 de la Adenda N°1, Estudio de Modelación Dinámica de Pluma Térmica y Salina), así como también, el efecto de la aducción del agua de mar sobre el plancton (Anexo 1-5 de la Adenda N° 1: Informe Succión obra de Captación). Respecto de la evaluación de impactos asociada a los componentes del ambiente marino, ésta se desarrolló en la sección 4.7.2.3 (Capítulo 4 Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales del EIA) Oceanografía Biológica, donde se evaluó el siguiente conjunto de impactos:

- “Alteración de las comunidades marinas intermareales de fondos duros”

- “Alteración de las comunidades marinas intermareales de fondos blandos”
- “Alteración de las comunidades marinas submareales de fondos duros”
- “Afectación a comunidades biológicas submareales de fondos blandos”
- “Pérdida de biomasa planctónica”

Considerando los datos existentes en el EIA y en la Adenda N°1, el titular señaló que la evaluación del efecto potencial del proyecto sobre los recursos naturales presentes en el mar, indica que los impactos asociados son poco significativos, tanto por las características propias del proyecto, como por las condiciones existentes en el medio marino circundante al proyecto.

Complementariamente, en el Anexo PAC de la Adenda N°1 el titular señaló que no se considera adecuado evaluar poblaciones de recursos específicos, por cuanto en general organismos bentónicos presentan ciclos de alta variabilidad, en la cual ciclos de baja abundancia provocada por ejemplo por variabilidad en el reclutamiento, no necesariamente está correlacionada a eventos de perturbación ambiental asociada a un determinado proyecto (Jorgensen et al. 2005). Por otro lado, lo que se busca con los indicadores ecológicos a nivel de estructura comunitaria es establecer la salud del sistema en el tiempo (Kay & Schneider, 1992), de este modo, la variabilidad natural de algunas de las especies de la comunidad es absorbida por el resto de las especies, por cuanto lo que se busca evaluar es que la comunidad conserve su funcionalidad, que la biodiversidad no sea afectada y, por lo tanto, el ecosistema no pierda la capacidad de resiliencia (Costanza et al. 1992), manteniendo su funcionalidad.

Referencias:

Jorgensen, S. E., F.-L. Xu, and R. Costanza. 2005. Handbook of ecological indicators for assessment of ecosystem health. CRC press.

Costanza, R. 1992. Toward an operational definition of ecosystem health. In Ecosystem health. New goals for environmental management, eds. R. Costanza, B. G. Norton, B. D. Haskell, 239–56. Washington, DC: Island Press.

Kay, J., and E. D. Schneider. 1992. Thermodynamics and measures of ecological integrity. In Proc. “Ecological Indicators,” 159–82 Amsterdam: Elsevier.

1.29. Observación: El Titular deberá responder lo siguiente, “*En el capítulo 3 punto 3.2.4 en relación a Hidrosfera Marina y punto 3.2.4.4 Oceanografía biológica (Anexo 3.2), letra vii, no se explicita en particular la presencia exacta (georreferenciada) de las especies de mamíferos, aves y reptiles bajo categoría de conservación en relación a la ubicación de las obras del proyecto, con lo que no se puede visualizar potenciales impactos sobre estos grupos y por ende, no se incorporan acciones de mitigación y compensación. De conformidad al artículo 18 letra d) del Reglamento, el Estudio de Impacto Ambiental debe determinar y justificar el área de influencia del proyecto por cada elemento afectado del medio ambiente, tomando en consideración los impactos ambientales potenciales significativos sobre ellos, lo que en razón de lo señalado precedentemente y lo dispuesto en el artículo 9 letra b) del Reglamento, no se cumple*”.

Respuesta:

Sobre la observación planteada, se considera que es pertinente ya que hace alusión a aspectos que integran la evaluación ambiental del proyecto según lo dispuesto en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones.

En la sección 4.8 del Capítulo 4: Oceanografía Biológica de la línea de base de primavera, verano y otoño del Anexo 3.2: Línea de Base Medio Marino del EIA, se detallaron las coordenadas exactas de cada uno de los puntos de observación de fauna (POF), transectos de reptiles (TR) y transectos marítimos (TMM), donde se realizó la caracterización de la fauna de aves, mamíferos y reptiles (Tabla LXXII y Figura 139 del Capítulo 4). Además, se entregó información sobre las especies en estado de conservación (aves, reptiles y mamíferos), todas en función de las unidades muestrales utilizadas (e.g. POF, TR y TMM). Complementariamente, en el Anexo 3-1.1: Línea de Base Medio Marino (sección 4.6 del Capítulo 4: Oceanografía Biológica, Tabla XXXIX y Figura 60) de la Adenda N° 1, el titular realizó una actualización de

los antecedentes e incorporó información obtenida durante una campaña de terreno realizada en el mes de julio del 2014.

En el Anexo PAC de la Adenda N°1 el titular aclaró que establecer la posición “exacta” de organismos con alto grado de movilidad como lo son mamíferos marinos y aves, no asegura su permanencia en el sitio específico durante el desarrollo del proyecto, siendo lo relevante establecer en esta etapa la caracterización general de cada uno de estos grupos mayores.

1.30. Observación: El Titular deberá responder lo siguiente, *“En el capítulo 3 punto 3.2.4 en relación a Hidrosfera Marina y punto 3.2.4.4 Oceanografía biológica, letra vii, no se hace una caracterización específica de los ejemplar(es) de chungungo(s) identificados según el propio estudio en el sector (Especie protegida), por lo que no se establecen medidas de mitigación de impactos sobre esta especie, el programa de monitoreo y seguimiento de la especie ofrecido por el titular, no subsana lo antes mencionado. De conformidad al artículo 18 letra d) del Reglamento, el Estudio de Impacto Ambiental debe determinar y justificar el área de influencia del proyecto por cada elemento afectado del medio ambiente, tomando en consideración los impactos ambientales potenciales significativos sobre ellos, lo que en razón de lo señalado precedentemente, no se cumple”.*

Respuesta:

Sobre la observación planteada, se considera que es pertinente ya que hace alusión a aspectos que integran la evaluación ambiental del proyecto según lo dispuesto en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones.

En el Capítulo 3: Línea de Base, sección 4.8, se muestran los resultados de los monitoreo de la especie *Lontra felina* (Chungungo), registrando durante la campaña de primavera 2013 y otoño 2014 un individuo respectivamente, mientras que durante la campaña de verano 2014 se especificó claramente que los tres ejemplares observados corresponden a los dos padres más una cría. Complementariamente, en la sección 4.6 del Anexo 3-1.1: Línea de Base Medio Marino de la Adenda N° 1, el titular realizó una actualización de los antecedentes e incorporó información obtenida durante una campaña de terreno realizada en el mes de julio del 2014, durante la cual se registró un solo individuo de esta especie. En general, la actividad de esta especie en el área de estudio, estaría indicando que este lugar presentaría condiciones favorables para su desarrollo, reproducción y alimentación.

En el Anexo 5-1: Plan de Vigilancia Ambiental Medio Marino de la Adenda N°1, se incorporó el monitoreo de la especie *Lontra felina* (Chungungo), evaluando aumentos y/o disminuciones de ejemplares, cambio o movilidad de los ejemplares dentro del área costera de influencia del proyecto. Complementariamente, en la respuesta 7.11 de la Adenda N°1 se han establecido medidas (protocolos) cuyo objetivo es prevenir y/o evitar efectos indeseados de la tronadura sobre la nutria de mar o chungungo.

1.31. Observación: El Titular deberá responder lo siguiente, *“En el capítulo 3 punto 3.3 en relación a Hidrosfera Marina y punto 3.2.4.4 Oceanografía biológica (Anexo 3.2), letra vii, si bien es cierto, existen reportes ocasionales de presencia de cetáceos en el sector, en últimos 03 años la comunidad de San Marcos con cierta frecuencia a observado la presencia de estos ejemplares en períodos acotados de tiempo, existiendo registros y filmaciones al respecto que aunque no están en literatura formal ni han sido registrado durante las campañas del estudio, debiesen tomarse en consideración o mencionarse debido a que podrían generarse potenciales impactos sobre estas especies. De conformidad al artículo 18 letra d) del Reglamento, el Estudio de Impacto Ambiental debe determinar y justificar el área de influencia del proyecto por cada elemento afectado del medio ambiente, tomando en consideración los impactos ambientales potenciales significativos sobre ellos, lo que en razón de lo señalado precedentemente, no se cumple”.*

Respuesta:

Sobre la observación planteada, se considera que es pertinente ya que hace alusión a aspectos que integran la evaluación ambiental del proyecto según lo dispuesto en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones.



En el Anexo PAC de la Adenda N°1 el titular señaló que efectivamente en el área frente a Caleta San Marcos es posible la existencia de avistamientos ocasionales de cetáceos, debido a que este sector como gran parte del borde costero del país, es zona de tránsito de diferentes especies que migran latitudinalmente. En este sentido es importante reconocer que ni en el sector de Caleta San Marco ni en sus proximidades, existen poblaciones residentes de cetáceos que puedan verse afectados por el proyecto, lo que explica que durante las cuatro campañas estacionales no fue posible el avistamiento de ejemplares de este grupo. No obstante todo lo anterior, el proyecto compromete el cumplimiento de la normativa nacional vigente sobre materias que incluye cetáceos, haciendo extensiva la aplicabilidad del D. Ex. N° 225/1995 (Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción) y sus modificaciones (D. Ex. N° 135/05 y D. Ex. N° 434/07 de MINECON), que establece veda extractiva para determinados recursos biológicos, entre ellos aproximadamente 60 especies de mamíferos, aves y reptiles, condición que permitirá asegurar la protección de especies de mamíferos marinos durante el desarrollo de todas las fases del proyecto.

1.32. Observación: El Titular deberá responder lo siguiente, *“En el capítulo 3 punto 3.3 en relación a Hidrosfera Marina y punto 3.2.4.4 Oceanografía biológica (Anexo 3.2), letra vii, no se incorpora información regional en relación a la presencia de loberas presentes en sectores cercanos a la obra del proyecto. De conformidad al artículo 18 letra d) del Reglamento el Estudio de Impacto Ambiental debe determinar y justificar el área de influencia del proyecto por cada elemento afectado del medio ambiente, tomando en consideración los impactos ambientales potenciales significativos sobre ellos, lo que en razón de lo señalado precedentemente, no se cumple”.*

Respuesta:

Sobre la observación planteada, se considera que es pertinente ya que hace alusión a aspectos que integran la evaluación ambiental del proyecto según lo dispuesto en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones.

En el Capítulo 3: Línea de Base Marina del EIA y en el Anexo 3.2 (Capítulo 4: Oceanografía Biológica, Figura 140) del EIA, se detalló la ubicación exacta de las 3 loberas presentes en la zona aledaña al área de estudio, esto en base a la información otorgada por los pescadores de Caleta San Marcos y los TMM (Transectos de Muestreo Marítimos) realizados con motivo de la Línea de Base. Además, se entregó información en relación a las abundancias de las aves y mamíferos marinos que utilizan estos roqueríos como sitios de descanso y nidificación, registrándose durante la campaña de otoño 2014 el mayor número de lobos juveniles. Complementariamente, se caracterizaron las comunidades durante invierno 2014 (Anexo 3-1.1 Línea de Base Medio Marino de la Adenda N°1).

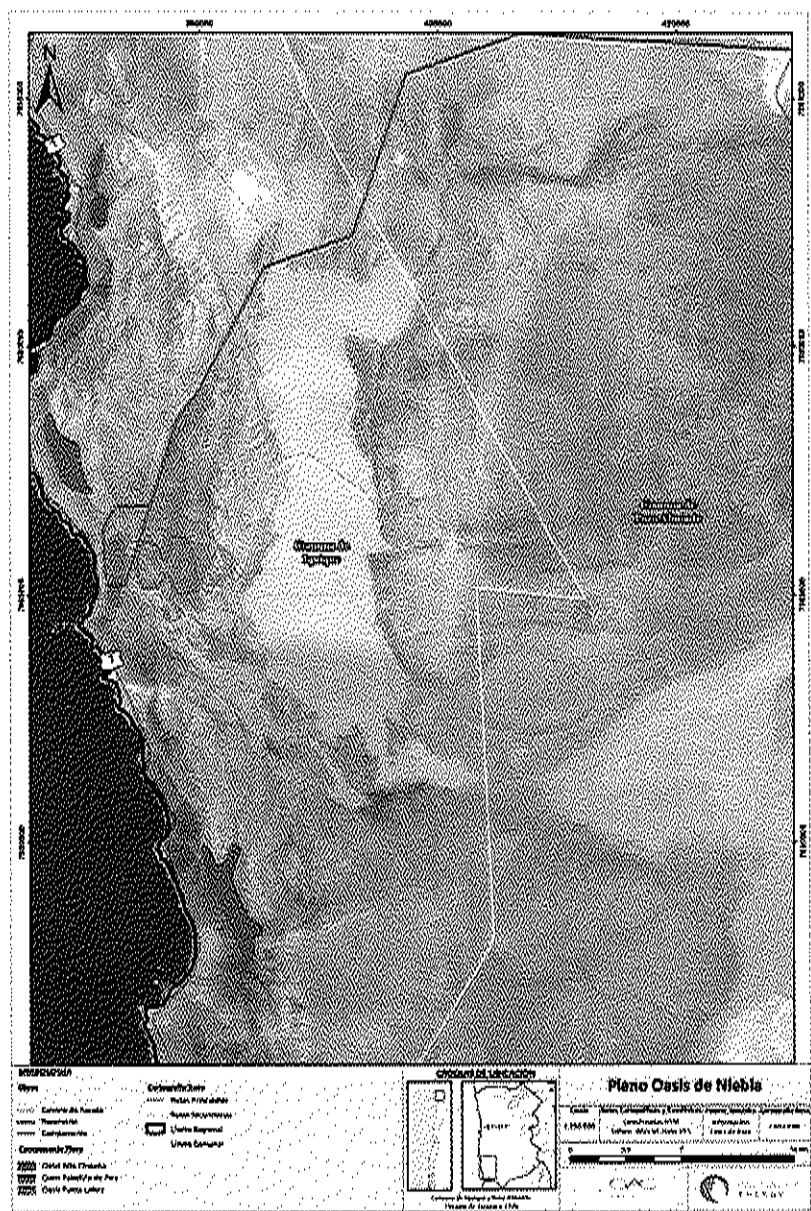
1.33. Observación: El Titular deberá responder lo siguiente, *“En el capítulo 3 punto 3.3 en relación a Ecosistemas terrestres y punto 3.3.2.1 Flora y vegetación, no se presenta información clara y georreferenciada referente a las formaciones florísticas presentes en el sector en relación a las obras del proyecto, información específica referente al oasis de nieblas de Punta de Lobos que permita identificar potenciales impactos sobre estos elementos. De conformidad al artículo 18 letra d) del Reglamento, el Estudio de Impacto Ambiental debe determinar y justificar el área de influencia del proyecto por cada elemento afectado del medio ambiente, tomando en consideración los impactos ambientales potenciales significativos sobre ellos, lo que en razón de lo señalado precedentemente, no se cumple”.*

Respuesta:

Sobre la observación planteada, se considera que es pertinente ya que hace alusión a aspectos que integran la evaluación ambiental del proyecto según lo dispuesto en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones.

En la Adenda N°1 el titular informó que para el presente proyecto se realizó un levantamiento de terreno con 68 puntos de muestreo, mediante un recorrido total por las áreas de influencia definidas y por el borde superior del farellón costero, sin embargo lo anterior, no se evidenció la presencia de individuos de *Eulychnia iquiquensis* y no se registraron Tillandsiales. Además, señaló que las formaciones vegetales de los oasis de niebla, no serán afectadas, debido a que el área del proyecto se sitúa a 16 km de Alto Chipana, a 1 km de Punta de Lobos y a 17 km del Pabellón de Pica (Figura 3-1).

Con respecto a los tillandsiales, en la Adenda N°1 el titular revisó información generada por el Ministerio de Medio Ambiente, en donde se evidenció que en el área del proyecto no se encuentra ninguna formación de estos parches vegetacionales (Figura 3.2).



[Firma manuscrita]

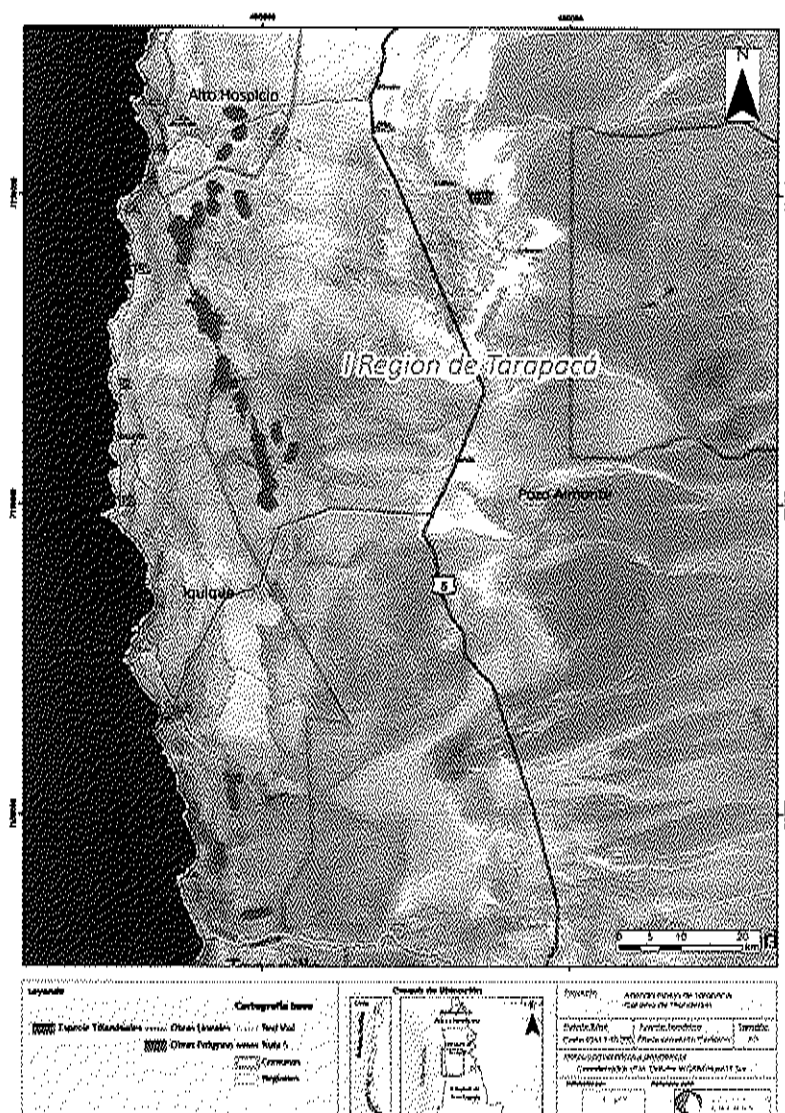


Figura 3-2. Catastro de tillandsiales, (Fuente: Ministerio de Medio Ambiente)

1.34. Observación: El Titular deberá responder lo siguiente, “En el capítulo 3 punto 3.8.3 en relación a Actividades Económicas, se hace mención referente a algunas actividades económicas desarrolladas en el sector sin efectuar una cuantificación de las mismas ni considerar actividades que se realizan en zonas de libre acceso. De conformidad al artículo 18 letra d) del Reglamento, el Estudio de Impacto Ambiental debe determinar y justificar el área de influencia del proyecto por cada elemento afectado del medio ambiente, tomando en consideración los impactos ambientales potenciales significativos sobre ellos, lo que en razón de lo señalado precedentemente, no se cumple”.

Respuesta:

Sobre la observación planteada, se considera que es pertinente ya que hace alusión a aspectos que integran la evaluación ambiental del proyecto según lo dispuesto en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones.

En la sección 3.9: Medio Humano del Capítulo 3: Línea Base del EIA y Adenda N°1 (pregunta 3.30), se indican y analizan las actividades económicas que se desarrollan en las Caletas San Marcos y Caleta Río Seco, registrando que la principal actividad económica en cuanto a magnitud de la extracción, está dada por la recolección de algas pardas, específicamente de huiros, el cual es tratado en la planta procesadora existente al norte de la Caleta San Marcos; a esta actividad se dedican tanto recolectores que trabajan en el borde costero como buzos que recolectan de forma submarina. Le siguen en importancia las actividades relacionadas con el sector primario desarrolladas por buzos mariscadores que extraen pulpos y locos (cuando no están en veda), locote, choro zapato, jaiba y erizo. La pesca artesanal se realiza a menor escala, siendo los principales productos extraídos la cojinova, corvina, cabrilla, dorado y congrio.

Handwritten signature

Con respecto al turismo, este fue abordado en la sección 3.7.3.2 del Capítulo 3: Línea de Base del EIA, en donde se identificaron las actividades de turismo realizadas en el sector costero, como destino de fin de semana o balneario, específicamente en el sector costero a las Caletas San Marcos como balneario y Río Seco en relación con su historia. Complementariamente, en la sección 4.7.5.2 del Capítulo 4 del EIA se evaluó el impacto en turismo para el sector de costa en cuanto a la potencial alteración de atractivos turísticos, resultando un impacto poco significativo.

En la Adenda N° 1, el titular señaló que la evaluación de impacto del Medio Humano, en relación a las posibles afectaciones sobre los recursos y las actividades económicas locales y sus dinámicas asociadas, los impactos para la Caleta San Marcos resultaron poco significativos, mientras que la Caleta Río Seco no ameritó una evaluación en este aspecto debido a que no existen obras que interfieran con las actividades económicas relacionadas con el medio marino desarrolladas al interior o en forma próxima a dicha comunidad. Por lo tanto, el proyecto no afectará el desarrollo de las actividades económicas desarrolladas a lo largo del borde costero en zonas de libre acceso, dado que los impactos asociados a su construcción y operación se circunscriben a las instalaciones propias de del proyecto (Campamento e Instalación de Faena) y al área de influencia establecida

Finalmente se debe señalar que en el Capítulo 1 del EIA, se indicó que las actividades del proyecto hacen un uso puntual del borde costero para instalar dos ductos para la operación de la planta desalinizadora y en forma temporal durante la fase de construcción; en la pregunta 1.16 de la Adenda N° 1, se indican mayores antecedentes con respecto a sus instalaciones.

1.35. Observación: El Titular deberá responder lo siguiente, *“En el capítulo 3 punto 3.7 en relación a Atractivos Naturales o Culturales, no se hace mención a actividades recreacionales que efectúan clubes de pesca o actividades individuales de pesca deportiva que se realiza en sector, sin identificarla ni referenciarla en relación a las obras del proyecto. De conformidad al artículo 18 letra d) del Reglamento, el Estudio de Impacto Ambiental debe determinar y justificar el área de influencia del proyecto por cada elemento afectado del medio ambiente, tomando en consideración los impactos ambientales potenciales significativos sobre ellos, lo que en razón de lo señalado precedentemente, no se cumple”.*

Respuesta:

Sobre la observación planteada, se considera que es pertinente ya que hace alusión a aspectos que integran la evaluación ambiental del proyecto según lo dispuesto en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones.

En el Anexo PAC de la Adenda N°1 el titular señaló que no se identificaron actividades como pesca deportiva ni clubes dedicados a ella en las Caletas de San Marcos y Río Seco.

En la sección 3.7: Atractivos Naturales o Culturales del Capítulo 3: Línea Base del EIA, se indicó que el turismo y/o las actividades recreacionales, se relacionan con visitas de fin de semana y la llegada de veraneantes durante la época estival, los cuales son provenientes principalmente del área urbana de Iquique y de la comuna de Calama. Antecedentes sobre el turismo en el sector fue abordado en la sección 3.7.3.2 del Capítulo 3: Línea de Base del EIA, en donde se identificaron las actividades de turismo realizadas en el sector costero, como destino de fin de semana o balneario, específicamente en el sector costero a las Caletas San Marcos como balneario y Río Seco en relación con su historia. Se concluye que estas actividades turísticas no se encuentran ampliamente desarrolladas, sobre todo en el ámbito de los servicios turísticos e infraestructura (servicios básicos, señalética y miradores), ya que el principal atractivo que se utiliza son las playas que responden a una demanda local.

Para el levantamiento de la información se realizó una recopilación bibliográfica referente a las actividades turísticas a escala regional, comunal y Local (sección 3.7: Atractivos Naturales o Culturales del Capítulo 3 del EIA). Estas fuentes de información correspondieron a las siguientes:

- Planes de ordenamiento territorial (PRC, PRDU, etc.) e instrumentos de desarrollo comunal como (Pladecos, Pladeturs)
- Información entregada por Sernatur como catastro de atractivos
- Estudios comunales

- Política Regional de Turismo
- Planes para el Desarrollo Turístico
- Identificación de zonas ZOIT o áreas prioritarias para el turismo
- Información estadística del instituto Nacional de Estadística especialmente anuarios de turismo.

Adicionalmente, se efectuó un levantamiento de información en terreno, el cual se llevó a cabo los días 9,10 y 11 de diciembre de 2013, realizando consultas directas a las Municipalidades de Iquique y Pozo Almonte, las oficinas de turismo y las oficinas de turismo dependientes de SERNATUR sobre la oferta disponible de servicios turísticos y planta turística, así como de los atractivos a nivel comunal y regional y estadísticas de la demanda turística de la zona.

Se debe señalar que en el Capítulo 1 del EIA, se indicó que las actividades del proyecto hacen un uso puntual del borde costero para instalar dos ductos para la operación de la planta desalinizadora y en forma temporal durante la fase de construcción; en la pregunta 1.16 de la Adenda N° 1, se indican mayores antecedentes con respecto a sus instalaciones. Por lo tanto, el proyecto no interferirá con el desarrollo de las actividades económicas desarrolladas a lo largo del borde costero en zonas de libre acceso, dado que los impactos asociados a su construcción y operación se circunscriben a las instalaciones propias del proyecto (Campamento e Instalación de Faena) y al área de influencia establecida

Finalmente, en la sección 4.7.5.2 del Capítulo 4 del EIA se evaluó el impacto en turismo para el sector de costa en cuanto a la potencial alteración de atractivos turísticos, resultando un impacto poco significativo.

1.36. Observación: El Titular deberá responder lo siguiente, *"En el capítulo 3 punto 3.9 en relación a Medio Humano se emplea como base el Censo del año 2002. Si bien, el último censo efectuado en el país ha sido cuestionado por aspectos metodológicos en su implementación, existen otros instrumentos que puedan ser empleados con el fin de contar con información más actualizada como fue el censo pesquero del año 2010 o instrumento de planificación local a través del FOSIS o de la municipalidad local, que permitan disponer de información actualizada y complementada con el proceso de consulta propio efectuado por la empresa. De conformidad al artículo 18 letra d) del Reglamento, el Estudio de Impacto Ambiental debe determinar y justificar el área de influencia del proyecto por cada elemento afectado del medio ambiente, tomando en consideración los impactos ambientales potenciales significativos sobre ellos, lo que en razón de lo señalado precedentemente, no se cumple"*.

Respuesta:

Sobre la observación planteada, se considera que es pertinente ya que hace alusión a aspectos que integran la evaluación ambiental del proyecto según lo dispuesto en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones.

En el Anexo PAC de la Adenda N°1 el titular aclaró que a la fecha de redacción del EIA, no se encontraban liberadas las bases de datos del Censo aplicado el año 2012, por lo que se hizo necesario utilizar los últimos datos proporcionados a este nivel de detalle por el Instituto Nacional de Estadísticas 2002. Lo mismo sucedió con el Censo Pesquero Artesanal 2010 que no pudo ser utilizado, no obstante se recopiló información entregada por el Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (Sernapesca) al año 2013 respecto de: Áreas de Manejo de Recursos Bentónicos (volúmenes de extracción; AMERB en uso)

En la sección 3.9: Medio Humano del Capítulo 3: Línea Base del EIA, se mostró la metodología utilizada que permitió recoger información cualitativa pertinente respecto al sector estudiado, a partir de: (i) fuentes secundarias; y (ii) fuentes primarias basadas en el trabajo de campo, esto con el fin de poseer la información necesaria para evaluar la alteración de los sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos. Lo anterior fue complementado con el empleo de herramientas cuantitativas a través de la utilización del software Redatam, lo cual permitió procesar y mapear datos estadísticos proporcionados por censos y encuestas para análisis local, procesando de esta manera, la información relevante respecto de las áreas de influencia del proyecto a partir de datos del Censo de Población y Vivienda del año 2002, desarrollado por el Instituto Nacional de Estadísticas (INE).

La información de fuentes primarias se obtuvo mediante técnicas de recolección de información de tipo cualitativas usadas para este tipo de estudios, tales como la aplicación de observación directa de las áreas de estudio y entrevistas semiestructuradas a actores claves de cada localidad, que consideró datos respecto de cantidad de personas, tipo de residencia, número de viviendas, entre otros antecedentes.

La información de fuentes secundarias se obtuvo mediante la revisión de documentación como Plan de Desarrollo Comunal de Iquique y el diagnóstico del territorio “Los Pescadores del Gobierno Regional de Tarapacá”, el cual se enfoca particularmente en las caletas de San Marcos y Río Seco; además de la revisión de información bibliográfica de tipo histórica y de información entregada por recursos electrónicos (prensa, archivos documentales, entre otros).

En la Adenda N°1 se actualizó los registros de Sernapesca que se encuentran disponibles en el Registro Pesquero Artesanal al año 2014 (publicado el 9 de enero de 2015) y los datos preliminares de desembarque artesanal de especies marinas por caleta al año 2014 (publicado el 9 de enero del 2015). Los registros indicaron que hay un aumento de pescadores artesanales inscritos, alcanzando las 192 personas. En relación a las categorías por actividad, se produjo un aumento de las personas dedicadas a la actividad alguera y una disminución en la inscripción en las categorías de pescador, buzo y armador. En el caso de Caleta Río Seco se registró un aumento de algueros inscritos de 145 y una leve disminución en las otras categorías por actividad (pescador, buzo y armador).

1.37. Observación: El Titular deberá responder lo siguiente, “*En el capítulo 4 Predicción y evaluación de impactos punto 4.2 metodologías, se propone un análisis multicriterio que considera el valor del componente ambiental, el carácter del impacto, su probabilidad de ocurrencia, la extensión, su intensidad, la duración, la reversibilidad, la tipología y oportunidad de ocurrencia. El valor ambiental es evaluado para los factores ambientales sobre la base de una escala indicada en la tabla 4-2. Esta herramienta de análisis si bien constituye un avance en el proceso de objetivación al momento de evaluar los impactos, requiere la confluencia de diversas visiones que permitan contrarrestar el valor que se le entrega a determinada variable bajo análisis, puesto que diferentes usuarios tenderán a evaluar en forma distinta el componente bajo análisis. Es así, que el análisis efectuado, no incorpora un detalle de los evaluadores de estos criterios y su competencia en relación a las variables bajo análisis. A su vez, es posible suponer, que ante ciertos elementos de carácter más local, el conocimiento de especialistas o de la comunidad también sería relevante al momento de efectuar un análisis de estas características y en este sentido, tampoco fueron considerados especialistas regionales en los ámbitos evaluados, que pudiesen dar un carácter más imparcial al análisis, esto se desprende del listado de profesionales indicado en el capítulo 17. De conformidad al artículo 18 letra d) del Reglamento, el Estudio de Impacto Ambiental debe determinar y justificar el área de influencia del proyecto por cada elemento afectado del medio ambiente, tomando en consideración los impactos ambientales potenciales significativos sobre ellos, lo que en razón de lo señalado precedentemente, no se cumple*”.

Respuesta:

Sobre la observación planteada, se considera que es pertinente ya que hace alusión a aspectos que integran la evaluación ambiental del proyecto según lo dispuesto en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones.

En el Anexo PAC de la Adenda N°1 se indicó que el titular realizó un proceso de entrega anticipada de la información sobre el presente EIA y los estudios asociados a la comunidad, así también, acordó un protocolo de relacionamiento comunitario de los especialistas que irían a terreno y presentó los resultados de la línea de base de medio marino a la comunidad. Adicionalmente, desde el año 2014 se ha financiado el trabajo de dos especialistas elegidos por la misma comunidad para apoyarla en la comprensión y manejo de la información relativa a los temas específicos del medio marino (la información se entrega en los Capítulos 13, 14 y 15 del EIA). Como resultado, el presente EIA ha sido beneficiado con una diversidad de visiones que han enriquecido la metodología, conclusiones y otros aspectos asociados a la evaluación ambiental



1.38. Observación: El Titular deberá responder lo siguiente, *“En el capítulo 4 punto 4.3 en relación a la identificación de Fuentes Susceptibles de causar impacto ambiental Tabla 4-5, no se incorporan como acciones de proyecto la mantención de la toma y descarga submarina. Esta observación se efectúa sobre la base de la observación 1 y 2 del presente documento. De conformidad al artículo 18 letra d) del Reglamento, el Estudio de Impacto Ambiental debe determinar y justificar el área de influencia del proyecto por cada elemento afectado del medio ambiente, tomando en consideración los impactos ambientales potenciales significativos sobre ellos, lo que en razón de lo señalado precedentemente, no se cumple”.*

Respuesta:

Sobre la observación planteada, se considera que es pertinente ya que hace alusión a aspectos que integran la evaluación ambiental del proyecto según lo dispuesto en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones.

En el Anexo PAC de la Adenda N°1 el titular señaló que las actividades de mantención son esencialmente inspecciones visuales o con equipos especializados, es decir, se trata de actividades que no generan impactos significativos sobre componentes ambientales.

En la Adenda N°1 se indicó que el túnel de succión y descarga no contempla un programa de limpieza sino que considera un programa de mantención de túneles, que se realizará una vez al año durante los dos primeros años y luego periódicamente (sección 1.6.8: Cronograma de Fase de Operación del Capítulo 1 del EIA). Adicionalmente, se contempló un programa de supervisión de las bocas de los túneles que se realizará cada 2 meses durante el primer año y luego semestralmente (sección 1.6.10 del Capítulo 1 del EIA). Sumado a lo anterior, es necesario señalar que se realizará, en caso de requerirse, una limpieza manual de la reja de la jaula, que dado que estará construida con bronce marino, se espera una baja adherencia de *fouling*.

1.39. Observación: El Titular deberá responder lo siguiente, *“En el capítulo 4 punto 4.3 en relación a la identificación de Fuentes Susceptibles de causar impacto ambiental Tabla 4-5, no se incorporan como acciones de proyecto la mantención de la capa protectora zona de reservorio. Esta observación se efectúa sobre la base de la observación 6 del presente documento. De conformidad al artículo 18 letra d) del Reglamento, el Estudio de Impacto Ambiental debe determinar y justificar el área de influencia del proyecto por cada elemento afectado del medio ambiente tomando en consideración los impactos ambientales potenciales significativos sobre ellos, lo que en razón de lo señalado precedentemente, no se cumple”.*

Respuesta:

Sobre la observación planteada, se considera que es pertinente ya que hace alusión a aspectos que integran la evaluación ambiental del proyecto según lo dispuesto en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones.

En el Capítulo 1: Descripción de Proyecto, sección 1.4: Definición de las Partes y Obras Físicas del Proyecto, se indicó que el reservorio será cubierto con una membrana bituminosa, la cual posee certificación de inocuidad para almacenamiento de agua potable. La geomembrana debido a la naturaleza de su composición y a la capa de bitumen posee una alta impermeabilidad, mientras que su elasticidad y consistencia permite reparar pequeñas roturas cerrándose sobre ella misma.

Con respecto a la mantención y reparación de la membrana impermeabilizante, el titular entregó antecedentes en la respuesta a la pregunta 5.6 de la Adenda N° 1, donde indicó que se realizará una inspección anual de la membrana y se cuenta con un plan de contingencias para roturas. La reparación de la membrana se hará mediante un proceso de vulcanización en el caso que se encuentre seca y sin agua, y mediante una masilla epóxica submarina en el caso que el reservorio se encuentre con agua; en ambos casos se verificará que la reparación haya sido efectiva. Por lo anterior, se concluye que el proyecto ha considerado estas situaciones de emergencia en su diseño y las ha abordado incorporando medidas preventivas para evitar su ocurrencia.

Complementariamente en la Adenda N°1 el titular señala que la impermeabilidad de los reservorios se verificará durante la instalación de la membrana y a lo largo de toda la operación

del proyecto. En el Anexo 5-3: Fichas técnicas Proveedores Membrana, se indicaron las actividades que hay que realizar para revisar las condiciones de impermeabilidad, de acuerdo a lo informado por los proveedores.

1.40. Observación: El Titular deberá responder lo siguiente, *“En capítulo 4 punto 4.4 en relación a la identificación de las componentes y factores ambientales Tabla 4-6, Medio Ecosistemas marinos, no se incorporan como factor ambiental la productividad en el área de manejo y el reclutamiento de recursos bentónicos, tomando en cuenta las características de succión y descarga permanente que realizara el proyecto, con los potenciales cambios en la estructura y calidad de agua y componentes biológicos en el sector. De conformidad al artículo 18 letra d) del Reglamento, el Estudio de Impacto Ambiental debe determinar y justificar el área de influencia del proyecto por cada elemento afectado del medio ambiente, tomando en consideración los impactos ambientales potenciales significativos sobre ellos, lo que en razón de lo señalado precedentemente, no se cumple”.*

Respuesta:

Sobre la observación planteada, se considera que es pertinente ya que hace alusión a aspectos que integran la evaluación ambiental del proyecto según lo dispuesto en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones.

En el Capítulo 3: Línea de Base, sección 3.2.4., se realizó una caracterización de la productividad planctónica en el área (fitoplanctónica, zooplanctónica, Meroplanctónica, ictioplanctónica) basada en registros y análisis ecológicos en condiciones de primavera (año 2013), verano y otoño (año 2014). Complementariamente en el Anexo 3-1.1: Línea de Base Medio Marino de la Adenda N° 1, el titular realizó una actualización de los antecedentes e incorporó información obtenida durante una campaña de terreno realizada en el mes de julio del 2014.

En la Adenda N°1 se indicó que desde abril del 2014 hasta la fecha, en el área de influencia se encuentran instaladas líneas de colectores pasivos de larvas planctónicas (tuffie y astroturf), las cuales son monitoreadas con frecuencia mensual. Los resultados de las primeras 6 campañas se muestran en el Anexo 7-1: Informe Descripción Biológica y Química Zona Bocatoma de la Adenda N°1. La información generada con este estudio permitió efectivamente determinar la dinámica espacial y temporal del reclutamiento de especies marinas en general y aquellas bentónicas asociadas a las AMERB, así como también entregar información de las características químicas y biológicas del sector donde se proyecta la bocatoma/descarga del proyecto sobre una superficie de 250 m², constatando que existe predominancia absoluta de fondos arenosos en el piso submareal aledaño a la obra; y además se entregan filmaciones submarinas del sector.

Considerando los antecedentes de las líneas de base (Capítulo 3 del EIA y Anexo 3-1.1 de la Adenda N°1), el análisis de succión del Proyecto mediante un modelo de caja (Anexos Capítulos 4, anexo 4.4 del EIA) y la actualización de la modelación de los efectos de la succión (Anexo 1-5: Informe Succión obra de Captación de la Adenda N°1), el titular en la Adenda N°1 (Observación 7.5) entregó antecedentes que proporcionan una reseña de los principales mecanismos a través de los cuales la abundancia de organismos en el plancton está relacionada con la riqueza y abundancia relativa de especies en la comunidad bentónica, luego se relaciona estos factores con un modelo oceanográfico simple (modelo de caja) que cuantificó directamente la magnitud de la remoción máxima posible de organismos del plancton en este sistema (Anexo 3.11: línea de base actualizada).

En el Anexo 1-5: Informe Succión obra de Captación, se concluyó que los efectos de arrastre debido a la presencia de la succión se encuentran dentro de los primeros 10 m a 25 m en torno a la bocatoma y sobre 5 m de la superficie de la misma, independiente de la estación del año. En consecuencia, se estimó que las evaluaciones de impacto efectuadas no cambian con estos resultados, en razón del bajo rango de efecto modelado de la succión, a lo que se suma el hecho de que la modelación considera el peor escenario posible, es decir que el plancton no tiene movilidad propia que le permita escapar de la succión.

Considerando toda la información presentada, el titular indicó que el flujo de succión (y el plancton incluido en dicho flujo) en la columna de agua a causa de la operación del proyecto no debiese tener un efecto significativo o adverso en la abundancia relativa de la comunidad

bentónica local, debido a que es esperable que la pequeña fracción de plancton removido sea reemplazado por el intercambio horizontal de renovación dinámica en la parcela de agua, ya que la fracción succionada representa un porcentaje marginal del total de la comunidad planctónica.

Con respecto a la descarga, en el Anexo 4.3 del EIA: Evaluación de la Pluma Térmica y Comportamiento del Reservorio se indicó que los resultados de las predicciones del modelo acoplado para el comportamiento del reservorio como un todo, indican que la temperatura sería el único parámetro sensible en la descarga. Mediante los modelos de dilución utilizados, tanto en el campo cercano como el lejano, se estimó como los excesos de temperatura se diluirían en el medio marino circundante, y en particular como se manifestarían en la AMERB cercana al punto de descarga. Estos modelos indicaron que bajo un régimen normal de operación de la central el aumento de temperatura que alcanzaría la AMERB no superaría los 0,5 °C.

En el Anexo 1-6: Estudio de Modelación Dinámica de Pluma Térmica y Salina de la Adenda N°1, se realizó una actualización de la modelación de la pluma de descarga, incorporando en su desarrollo la información asociada a las observaciones y mediciones de campo realizadas en condiciones de otoño, invierno, primavera y verano. Sus resultados indican que los alcances de la pluma salina generada, no provocarían alteraciones en el punto de descarga, ya que en el momento de mezclarse con el agua de mar a los 6 metros de profundidad, la salmuera se diluye rápidamente. La descarga conjunta del reservorio y la planta desalinizadora fue modelada conservadoramente y los resultados están presentados en la respuesta a la pregunta 5.1 de la Adenda N° 1.

En la Adenda N°1 el titular indicó que para las zonas sensibles, como son las AMERB y la caleta de pescadores, fue posible determinar en el análisis del modelo de la pluma salina no se desplazó hacia éstas zonas, manifestándose en el punto de descarga el incremento máximo de la salinidad del mar de 1.1%, dando con ello cumplimiento al objetivo de protección ambiental de la guía ambiental australiana. Este criterio establece que los máximos excesos salinos no deben sobrepasar los 5%, caso que no aconteció con las descargas proyectadas en su fase de construcción. Considerando lo anteriormente señalado y los estudios de modelaciones realizados, se pudo determinar que el diferencial de salinidad de la descarga del Proyecto no es significativo ambientalmente.

Junto con lo anterior se realizó una Evaluación de Impactos donde se identificaron, describieron, evaluaron y jerarquizaron los impactos ambientales generados por el proyecto, descritos en el Capítulo 4 del EIA, que incluye la información obtenida de la modelación hidrodinámica, calidad de agua en el reservorio y la descarga (Anexo 1-6 de la Adenda N°1, Estudio de Modelación Dinámica de Pluma Térmica y Salina), así como también, el efecto de la aducción del agua de mar sobre el plancton (Anexo 1-5 de la Adenda N° 1: Informe Succión obra de Captación). Respecto de la evaluación de impactos asociada a los componentes del ambiente marino, ésta se desarrolló en la sección 4.7.2.3 (Capítulo 4 Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales del EIA) Oceanografía Biológica, donde se evaluó el siguiente conjunto de impactos:

- “Alteración de las comunidades marinas intermareales de fondos duros”
- “Alteración de las comunidades marinas intermareales de fondos blandos”
- “Alteración de las comunidades marinas submareales de fondos duros”
- “Afectación a comunidades biológicas submareales de fondos blandos”
- “Pérdida de biomasa planctónica”

Finalmente y considerando los datos existentes en el EIA y en la Adenda N°1, el titular señaló que la evaluación del efecto potencial del proyecto sobre los recursos naturales presentes en el mar, indican que los impactos asociados son poco significativos, tanto por las características propias del Proyecto, como por las condiciones existentes en el medio marino circundante al proyecto.

Con el fin de verificar el funcionamiento del reservorio y las descargas realizadas a lo largo de la operación del proyecto, se contempló la implementación de un Plan de Vigilancia Ambiental para el reservorio y un Plan de Vigilancia Ambiental de Medio Marino, el cual incluye un monitoreo de la temperatura; oxígeno disuelto; dirección de la corriente en el punto de descarga; nutrientes tales como nitrato, nitrito, fosfato; turbidez; sólidos sedimentables, entre otros. La actualización de estos planes se describe en el Anexo 5-2: Plan de Vigilancia

Ambiental Reservorio y en el Anexo 5-1: Plan de Vigilancia Ambiental Medio Marino de la Adenda N°1. Además, de acuerdo a lo solicitado en la Adenda N°2, el titular incorporó dentro del PVA del medio marino, una estación sobre la obra submarina de captación/descarga, que tendrá por objetivo determinar la calidad física y química del agua en los mismos términos metodológicos descritos para el resto de estaciones propuestas.

1.41. Observación: El Titular deberá responder lo siguiente, *"En capítulo 4 punto 4.4 en relación a la identificación de las componentes y factores ambientales Tabla 4-6, Medio Ecosistemas marinos, no se incorporan como factor ambiental especies de fauna en categoría de conservación aledañas al proyecto como es el caso por ejemplo del chungungo, tomando en cuenta las características de succión y descarga permanente que realizara el proyecto, con los potenciales cambios en la estructura y calidad de agua y componentes biológicos en el sector. De conformidad al artículo 18 letra d) del Reglamento, el Estudio de Impacto Ambiental debe determinar y justificar el área de influencia del proyecto por cada elemento afectado del medio ambiente, tomando en consideración los impactos ambientales potenciales significativos sobre ellos, lo que en razón de lo señalado precedentemente, no se cumple"*.

Respuesta:

Sobre la observación planteada, se considera que es pertinente ya que hace alusión a aspectos que integran la evaluación ambiental del proyecto según lo dispuesto en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones.

En el Capítulo 3: Línea de Base, sección 4.8, se muestran los resultados de los monitoreo de la especie *Lontra felina* (Chungungo), registrando durante la campaña de primavera 2013 y otoño 2014 un individuo respectivamente, mientras que durante la campaña de verano 2014 se especifica claramente que los tres ejemplares observados corresponden a los dos padres más una cría. Complementariamente en la sección 4.6 del Anexo 3-1.1: Línea de Base Medio Marino de la Adenda N° 1, el titular realizó una actualización de los antecedentes e incorporó información obtenida durante una campaña de terreno realizada en el mes de julio del 2014, durante la cual se registró un solo individuo de esta especie. En general, la actividad de esta especie en el área de estudio, estaría indicando que este lugar presentaría condiciones favorables para el desarrollo, reproducción y alimentación de esta especie.

En el Anexo 5-1 Plan de Vigilancia Ambiental Medio Marino de la Adenda N°1, se incorporó el monitoreo de la especie *Lontra felina* (Chungungo), evaluando aumentos y/o disminuciones de ejemplares, cambio o movilidad de los ejemplares dentro del área costera de influencia del proyecto. Complementariamente, en la respuesta 7.11 de la Adenda N°1 se han establecido medidas (protocolos) cuyo objetivo es prevenir y/o evitar efectos indeseados de la tronadura sobre la nutria de mar o chungungo.

Respecto de la evaluación de impactos asociada a los componentes del ambiente marino, ésta se desarrolló en la sección 4.7.2.3 (Capítulo 4 Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales del EIA) Oceanografía Biológica, donde se evaluó el siguiente conjunto de impactos:

- "Alteración de la calidad del agua de mar"
- "Alteración de las propiedades físico-químicas de los sedimentos"
- "Alteración de las comunidades marinas submareales de fondos duros"
- "Pérdida de individuos"
- "Pérdida de biomasa planctónica"
- "Afectación de especies en categoría de conservación (mamíferos)"

1.42. Observación: El Titular deberá responder lo siguiente, *"En el capítulo 4 punto 4.4 en relación a la identificación de las componentes y factores ambientales Tabla 4-6, Medio Patrimonio Cultural, no se incorporan como factor ambiental las actividades de pesca recreativa y deportiva que se realizan en el sector. De conformidad al artículo 18 letra d) del Reglamento, el Estudio de Impacto Ambiental debe determinar y justificar el área de influencia del proyecto por cada elemento afectado del medio ambiente, tomando en consideración los impactos ambientales potenciales significativos sobre ellos, lo que en razón de lo señalado precedentemente, no se cumple"*.

Respuesta:

Sobre la observación planteada, se considera que es pertinente ya que hace alusión a aspectos que integran la evaluación ambiental del proyecto según lo dispuesto en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones.

En el Anexo PAC de la Adenda N°1 el titular señaló que no se identificaron actividades como pesca deportiva ni clubes dedicados a ella en las Caletas de San Marcos y Río Seco. Los factores que se identificaron para el medio "Patrimonio Cultural" corresponden a Patrimonio Arqueológico y Patrimonio Paleontológico.

En la sección 3.7: Atractivos Naturales o Culturales del Capítulo 3: Línea Base del EIA, se indicó que el turismo y/o las actividades recreacionales, se relacionan con visitas de fin de semana y la llegada de veraneantes durante la época estival, los cuales son provenientes principalmente del área urbana de Iquique y de la comuna de Calama. Antecedentes sobre el turismo en el sector fue abordado en la sección 3.7.3.2 del Capítulo 3: Línea de Base del EIA, en donde se identificaron las actividades de turismo realizadas en el sector costero, como destino de fin de semana o balneario, específicamente en el sector costero a las Caletas San Marcos como balneario y Río Seco en relación con su historia. Se concluye que estas actividades turísticas no se encuentran ampliamente desarrolladas, sobre todo en el ámbito de los servicios turísticos e infraestructura (servicios básicos, señalética y miradores), ya que el principal atractivo que se utiliza son las playas que responden a una demanda local.

1.43. Observación: El Titular deberá responder lo siguiente, *"En términos de línea base, en el capítulo 4 punto 4.4 en relación a la identificación de las componentes y factores ambientales Tabla 4-6, Medio Humano, no se incorporan como factor ambiental las actividades específicas sobre las áreas de manejo y concesión de acuicultura de la organización de caleta San Marcos esta última, identificada en la tabla 4- 8 del mencionado capítulo. De conformidad al artículo 18 letra d) del Reglamento, el Estudio de Impacto Ambiental debe determinar y justificar el área de influencia del proyecto por cada elemento afectado del medio ambiente, tomando en consideración los impactos ambientales potenciales significativos sobre ellos, lo que en razón de lo señalado precedentemente, no se cumple"*.

Respuesta:

Sobre la observación planteada, se considera que es pertinente ya que hace alusión a aspectos que integran la evaluación ambiental del proyecto según lo dispuesto en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones.

En el Capítulo 3: Línea de Base, sección 3.8.3: Actividades Económicas y sección 3.9: Medio Humano, se identificaron las actividades específicas sobre las áreas de manejo y concesión de acuicultura de la organización de caleta San Marcos.

En el Capítulo 4: Evaluación de Impactos del EIA, las actividades económicas de la Caleta San Marcos están incluidas en el factor ambiental "Actividades económicas locales que corresponden al componente Ambiental "Dimensión socioeconómica" (sección 4.7.6.7) del Medio Humano, mientras que en la Tabla 4-7 se identificaron los componentes y factores ambientales susceptibles de ser afectados por el proyecto. Los elementos que están contenidos en las categorías de análisis de Medio Humano, dimensiones antropológica y socioeconómica, abordan los aspectos relacionado con la comunidad de San Marcos y el medio marino

Además, se identificaron los proyectos con RCA del sector, incluyendo las Declaraciones de Impacto Ambiental de los cultivos de ostiones y huiro que tienen resoluciones de calificación ambiental de los años 2008 y 2009 (Tabla 4-8). No obstante lo anterior, se debe señalar que en la actualidad dichos proyectos no están siendo ejecutados

En la sección 4.7.6.7 del Capítulo 4 del EIA, se evaluó el impacto "Afectación sobre los recursos y las actividades económicas locales y sus dinámicas asociadas", en Caleta San Marcos. Los resultados de la evaluación de este impacto arrojaron que el proyecto no generará



impactos significativos sobre los recursos y actividades económicas locales en Caleta San Marcos y sus dinámicas asociadas.

1.44. Observación: El Titular deberá responder lo siguiente, *“En el capítulo 4 punto 4.6 en relación a la identificación de efectos ambientales causados por la actividades y obras del proyecto sobre cada componente y factor ambiental, no se incorporan como factor ambiental las actividades específicas sobre las áreas de manejo y concesión de acuicultura de la organización de caleta San Marcos esta última, identificada en la tabla 4-8 del mencionado capítulo. De conformidad al artículo 18 letra d) del Reglamento, el Estudio de Impacto Ambiental debe determinar y justificar el área de influencia del proyecto por cada elemento afectado del medio ambiente, tomando en consideración los impactos ambientales potenciales significativos sobre ellos, lo que en razón de lo señalado precedentemente, no se cumple”*.

Respuesta:

Sobre la observación planteada, se considera que es pertinente ya que hace alusión a aspectos que integran la evaluación ambiental del proyecto según lo dispuesto en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones.

En el Capítulo 3: Línea de Base, sección 3.8.3: Actividades Económicas y sección 3.9: Medio Humano, se identificaron las actividades específicas sobre las áreas de manejo y concesión de acuicultura de la organización de caleta San Marcos.

En el Capítulo 4: Evaluación de Impactos del EIA, las actividades económicas de la Caleta San Marcos están incluidas en el factor ambiental “Actividades económicas locales que corresponden al componente Ambiental “Dimensión socioeconómica” (sección 4.7.6.7) del Medio Humano. Además, se incorporan para su evaluación en la Tabla 4-7 donde se identifican los componentes y factores ambientales susceptibles de ser afectados por el Proyecto. Una lectura integral del EIA permite conocer los elementos que están contenidos en las categorías de análisis de Medio Humano, dimensiones antropológica y socioeconómica, donde se abordan los aspectos relacionado con la comunidad de San Marcos y el medio marino

Además, se identificaron los proyectos con RCA del sector, incluyendo las Declaraciones de Impacto Ambiental de los cultivos de ostiones y huiro que tienen resoluciones de calificación ambiental de los años 2008 y 2009 (Tabla 4-8). No obstante lo anterior, se debe señalar que en la actualidad dichos proyectos no están siendo ejecutados

En la sección 4.7.6.7 del Capítulo 4 del EIA, se evaluó el impacto “Afectación sobre los recursos y las actividades económicas locales y sus dinámicas asociadas”, en Caleta San Marcos. Los resultados de la evaluación de este impacto arrojaron que el proyecto no generará impactos significativos sobre los recursos y actividades económicas locales en Caleta San Marcos y sus dinámicas asociadas.

1.45. Observación: El Titular deberá responder lo siguiente, *“En el capítulo 4 punto 4.6 en relación a la identificación de efectos ambientales causados por la actividades y obras del proyecto sobre cada componente y factor ambiental, la tabla 4-9 identifica impactos del factor ambiental ruido sobre la actividad FC-19 Construcción toma y descarga submarina, solo para los sectores costa y pampa y no así sobre los sectores submarinos, a pesar de considerar un trecho que incluye la bocatomía de succión de agua de mar sobre este ambiente, lo que implicaría impactos sobre la fauna bentónica, pelágica, aves y mamíferos del sector. De conformidad al artículo 18 letra d) del Reglamento, el Estudio de Impacto Ambiental debe determinar y justificar el área de influencia del proyecto por cada elemento afectado del medio ambiente, tomando en consideración los impactos ambientales potenciales significativos sobre ellos, lo que en razón de lo señalado precedentemente, no se cumple”*.

Respuesta:

Sobre la observación planteada, se considera que es pertinente ya que hace alusión a aspectos que integran la evaluación ambiental del proyecto según lo dispuesto en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones.

En la sección 1.5: Descripción de la Fase de Construcción del Capítulo 1: Descripción de Proyecto, el titular indicó que todas las obras y actividades asociadas a la fase de construcción del túnel submarino son de carácter subterráneo. Para la construcción de las obras asociadas a la toma y descarga de agua marina se realizará una tronadura en el fondo marino mediante la técnica del “tiro noruego”, que se realiza por una sola vez y en forma subterránea, desde el túnel inferior hacia el fondo del mar. Esto significa que la tronadura estará cubierta por la capa de fondo marino, compuesta por roca y arena; lo que permite que la mayoría de la energía sea absorbida por el macizo rocoso y la dirección de empuje de la roca volada, será hacia adentro del túnel.

El material que se originará por la voladura caerá dentro del túnel en una cavidad expresamente hecha para tal efecto, denominada “Trampa de piedras”, de manera de mantener despejado el túnel. Al realizar la explosión, el agua de mar ingresará junto con el material al túnel inferior del proyecto. En el Anexo 1-7 de la Adenda N° 1: Estimación de distancias de seguridad entorno a voladuras marinas, se indicó que el “tiro noruego” al no estar en contacto directo con el agua de mar, tiene en la mayoría de los casos menos incidencia en los alrededores, porque genera una ola expansiva hidrodinámica significativamente menor. La distancias de seguridad entorno a voladuras marinas, determina una zona de exclusión de 300 m de distancia del punto focal de la tronadura, fuera de la cual se minimizan las posibilidades incidentes e impactos.

El impacto de las actividades de tronadura sobre el medio marino se evaluó en el Capítulo 4: Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales del EIA, en donde se califican los impactos señalados como no significativos y poco significativos, principalmente porque la perforación “tiro noruego” será de carácter puntual, única y acotada en el tiempo, siendo el aspecto más relevante la eventual pérdida de individuos y afectación de especies en categoría de conservación (mamíferos). El Plan de Medidas a considerar en el medio marino respecto de las tronaduras en el sector de captación se describe en la respuesta a la observación 7.11 de la Adenda N°1, donde se define una distancia de seguridad y perturbación del sector para ahuyentar a la fauna.

Las principales consecuencias y distancias de seguridad para evitar impactos sobre peces, nadadores, buzos, mamíferos marinos y botes, se encuentran en el Anexo 1-7, el cual se basa en estudios y guías de seguridad internacionales. Junto con lo anterior, en la respuesta 7.11 de la Adenda N°1 se han establecido medidas (protocolos) cuyo objetivo es prevenir y/o evitar efectos indeseados de la tronadura, muy especialmente sobre la nutria de mar o chungungo (*Lontra felina*), especie protegida identificada en la línea de base que habita las proximidades del área del proyecto (sector muelle de caleta de pescadores). En la Adenda N° 2 se incluyó dentro del protocolo el aviso previo a Sernapesca regional de cualquier maniobra que involucre tronaduras submarinas.

Además, en la Adenda N°1 se indicó que luego de la apertura de la boca del túnel y eventuales tronaduras de baja intensidad en el contorno de la jaula para permitir la instalación de sus partes, esta se construirá en forma modular, trayendo las piezas desde tierra para armarla bajo el agua. En consecuencia, no es esperable que la construcción genere una pluma de sedimentos en forma continua, sino que serán hitos puntuales solo durante el período de esta construcción y posiblemente durante las primeras pruebas de descarga del Reservorio. Por lo tanto, no se esperan impactos ambientales significativos generados por estas actividades que puedan afectar a la AMERB sector B.

En el Anexo PAC de la Adenda N°1 el titular aclaró que con respecto a la actividad de pesca deportiva y competitiva en el sector del borde costero no se levantó información en la línea de base de medio humano. No obstante lo anterior, el plazo de la construcción de las obras en el medio marino, es menor a 1 año y las actividades a realizar se concentraran en el sector en torno a la bocatomía y jaula, por lo que no habrá interferencias con las actividades que se desarrollen en toda la Bahía Chomache. Además, el titular indicó que se realizará una coordinación específica con la comunidad de San Marcos que consistirá en comunicar anticipadamente la realización de tronaduras superficiales y cercanas a la superficie, las que preferentemente serán ejecutadas en horario diurno.

En base a la información de la línea de base de medio humano, se evitarán las tronaduras superficiales en las fechas de las festividades que se celebran colectivamente en Caleta San Marcos. En la oficina de la empresa en San Marcos habrá información diaria acerca de las

tronaduras del proyecto. En la medida que se acerquen las fechas de realización de las tronaduras, se informará a los presidentes del Sindicato de Pescadores, Junta de Vecinos, Club deportivo y Sindicato de Algueros.

Complementariamente y para verificar los efectos de la captación y descargas realizadas a lo largo de la construcción y operación del proyecto, el titular actualizó los planes de Vigilancia presentados en el Anexo 5-2: Plan de Vigilancia Ambiental Reservorio y Anexo 5-1 Plan de Vigilancia Ambiental Medio Marino de la Adenda N°1, los cuales incluyen un monitoreo de la temperatura; oxígeno disuelto; dirección de la corriente en el punto de descarga; nutrientes tales como nitrato, nitrito, fosfato; turbidez; sólidos sedimentables, calidad de agua, sedimentos y componentes biológicos (fitoplancton, zooplancton, bacterias) en la columna de agua del reservorio y del medio marino.

1.46. Observación: El Titular deberá responder lo siguiente, *"En el capítulo 4 punto 4.6 en relación a la identificación de efectos ambientales causados por la actividades y obras del proyecto sobre cada componente y factor ambiental, la tabla 4-9 no identifica impactos del factor ambiental oceanografía química calidad de agua sobre la actividad FC-14 Sistemas de abastecimiento de agua potable, FC-16 Manejo de residuos líquidos, FC-17 Manejo de residuos sólidos y FC-2 Instalación de tubería de vertido de salmuera esto a pesar de indicar su operación durante la fase de construcción acorde con la figura 1-41. De conformidad al artículo 18 letra d) del Reglamento, el Estudio de Impacto Ambiental debe determinar y justificar el área de influencia del proyecto por cada elemento afectado del medio ambiente, tomando en consideración los impactos ambientales potenciales significativos sobre ellos, lo que en razón de lo señalado precedentemente, no se cumple"*.

Respuesta:

Sobre la observación planteada, se considera que es pertinente ya que hace alusión a aspectos que integran la evaluación ambiental del proyecto según lo dispuesto en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones.

En el Anexo PAC de la Adenda N°1 el titular aclaró que de las cuatro actividades de la fase de construcción mencionadas en la pregunta, sólo el sistema de abastecimiento de agua potable mediante la planta desalinizadora tendrá descarga al mar. En el Capítulo 1 del EIA, se indicó que la instalación de la tubería que será utilizada para realizar el vertido de la salmuera correspondiente a la actividad FC-20 y las actividades desarrolladas para la fase de construcción, consistentes en el manejo de residuos líquidos (FC-16) y sólidos (FC-17), no considera descargas de residuos al mar.

En el Anexo 1-6: Estudio de Modelación Dinámica de Pluma Térmica y Salina de la Adenda N°1, se realizó una actualización de la modelación de la pluma de descarga, incorporando en su desarrollo la información asociada a las observaciones y mediciones de campo realizadas en condiciones de otoño, invierno, primavera y verano. Sus resultados indicaron que los alcances de la pluma salina generada, no provocarían alteraciones en el punto de descarga, ya que en el momento de mezclarse con el agua de mar a los 6 metros de profundidad, la salmuera se diluye rápidamente. La descarga conjunta del reservorio y la planta desalinizadora fue modelada conservadoramente y los resultados están presentados en la respuesta a la pregunta 5.1 de la Adenda N°1.

La planta desalinizadora no ocupará químicos para su operación y la descarga de salmuera está modelada en el Anexo 1-6. En cuanto a la calidad del agua de mar, no será afectada por la operación de la planta desalinizadora durante la fase de construcción. La salmuera se descargará al mar en un caudal de aproximadamente 7,9 l/s a una profundidad de alrededor de 6 m, y según los resultados de la modelación de la descarga de salmuera durante la construcción (Anexo 1-6 Estudio de Modelación Dinámica de Pluma Térmica y Salina en esta Adenda), el mayor diferencial salino se presenta en otoño en la capa de fondo, con un incremento de la salinidad de un 1,1% y un promedio mensual de 0,13%, lo que no resulta significativo.

Con respecto a las zonas sensibles, como son las AMERB y la caleta de pescadores, fue posible determinar que la pluma salina no se desplazó hacia éstas zonas, manifestándose en el punto de descarga el incremento máximo de la salinidad del mar de 1.1%, dando con ello cumplimiento al objetivo de protección ambiental de la guía ambiental australiana Este criterio establece que



los máximos excesos salinos no deben sobrepasar los 5%, caso que no aconteció con las descargas proyectadas en su fase de construcción del proyecto. Considerando lo anteriormente señalado y los estudios de modelaciones realizados, se pudo señalar que el diferencial de salinidad de la descarga del proyecto no es significativo ambientalmente.

En el Anexo 4.3 del EIA: Evaluación de la Pluma Térmica y Comportamiento del Reservorio se indicó que los resultados de las predicciones del modelo acoplado para el comportamiento del reservorio como un todo, indican que la temperatura sería el único parámetro sensible en la descarga. Mediante los modelos de dilución utilizados, tanto en el campo cercano como el lejano, se estimó como los excesos de temperatura se diluirían en el medio marino circundante, y en particular como se manifestarían en la AMERB cercana al punto de descarga. Estos modelos indicaron que, bajo un régimen normal de operación de la central, el aumento de temperatura que alcanzaría la AMERB no superaría los 0,5 °C.

Considerando todos los antecedentes anteriormente señalados, el titular indicó en la Adenda N°1 que todos los impactos analizados, para los diferentes tipos de elementos biológicos presentes en el medio marino del área de estudio, no fueron significativos en cuanto a las alteraciones que se producirían por la instalación del Proyecto.

Complementariamente y para verificar las descargas realizadas a lo largo de la construcción y operación del proyecto, el titular actualizó los planes de vigilancia presentados en el Anexo 5-2: Plan de Vigilancia Ambiental Reservorio y Anexo 5-1. Plan de Vigilancia Ambiental Medio Marino de la Adenda N°1, los cuales incluyen un monitoreo de la temperatura; oxígeno disuelto; dirección de la corriente en el punto de descarga; nutrientes tales como nitrato, nitrito, fosfato; turbidez; sólidos sedimentables, calidad de agua, sedimentos y componentes biológicos (fitoplancton, zooplancton, bacterias) en la columna de agua del reservorio y del medio marino.

Además, de acuerdo a lo solicitado en la Adenda N° 2, el titular incorporó dentro del PVA del medio marino, una estación sobre la obra submarina de captación/descarga, que tendrá por objetivo determinar la calidad física y química del agua en los mismos términos metodológicos descritos para el resto de las estaciones propuestas.

1.47. Observación: El Titular deberá responder lo siguiente, *“En el capítulo 4 punto 4.6 en relación a la identificación de efectos ambientales causados por la actividades y obras del proyecto sobre cada componente y factor ambiental, la tabla 4-9 no identifica impactos del factor ambiental sitios de interés para la fauna y especies de fauna de conservación, sobre la actividad FC- 19 Construcción toma y descarga submarina, esto a pesar de las indicación de presencia de chungungos y al reporte de cetáceos en el sector indicados por esta organización en el proceso de consulta ciudadana efectuado en caleta San Marcos. De conformidad al artículo 18 letra d) del Reglamento, el Estudio de Impacto Ambiental debe determinar y justificar el área de influencia del proyecto por cada elemento afectado del medio ambiente, tomando en consideración los impactos ambientales potenciales significativos sobre ellos, lo que en razón de lo señalado precedentemente, no se cumple”.*

Respuesta:

Sobre la observación planteada, se considera que es pertinente ya que hace alusión a aspectos que integran la evaluación ambiental del proyecto según lo dispuesto en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones.

La evaluación de impactos sobre las especies en estado de conservación registradas en el medio marino, se incluyó en la sección 4.7.2.3 del Capítulo 4: Evaluación de Impactos Ambientales del EIA, dentro del componente ambiental “Oceanografía Biológica”, factores ambiental “Ictiofauna” y “Vertebrados costeros” en este último se incluyó el chungungo, entre otras especies. (Tabla 4-9 del Capítulo 4 EIA). Para estos factores ambientales se identificaron impactos provenientes de la actividad FC-19 “Construcción de toma y descarga submarina”, lo cual no generarían impactos significativos. Los impactos evaluados fueron los siguientes:

- “Alteración de la calidad del agua de mar”
- “Alteración de las propiedades físico-químicas de los sedimentos”
- “Alteración de las comunidades marinas submareales de fondos duros”
- “Pérdida de individuos”
- “Pérdida de biomasa planctónica”

- “Afectación de especies en categoría de conservación (mamíferos)”

Las principales consecuencias y distancias de seguridad para evitar impactos sobre peces, nadadores, buzos, mamíferos marinos y botes, se encuentran en el Anexo 1-7, el cual se basó en estudios y guías de seguridad internacionales.

El impacto de las actividades de tronadura principalmente la perforación “tiro noruego”, será de carácter puntual, único y acotado en el tiempo, siendo el aspecto más relevante la eventual pérdida de individuos y afectación de especies en categoría de conservación (mamíferos). Ante este escenario, se generó un plan de medidas a considerar en el medio marino respecto de las tronaduras en el sector de captación, lo cual se describe en la respuesta a la observación 7.11 de la Adenda N°1, donde se define una distancia de seguridad y perturbación del sector para ahuyentar a la fauna y cuyo objetivo es prevenir y/o evitar efectos indeseados de la tronadura, muy especialmente sobre la nutria de mar o chungungo (*Lontra felina*), especie protegida identificada en la línea de base que habita las proximidades del área del proyecto (sector muelle de caleta de pescadores).

En el Anexo 5-1 Plan de Vigilancia Ambiental Medio Marino de la Adenda N°1, se incorporó el monitoreo de la especie *Lontra felina* (Chungungo), evaluando aumentos y/o disminuciones de ejemplares, cambio o movilidad de los ejemplares dentro del área costera de influencia del proyecto. En la Adenda N° 2 se incluyó dentro del protocolo el aviso previo a Sernapesca regional de cualquier maniobra que involucre tronaduras submarinas.

Con respecto a los cetáceos, en el Anexo PAC de la Adenda N°1 el titular señaló que no existen poblaciones residentes de cetáceos en el sector de Caleta San Marco ni en sus proximidades que puedan verse afectados por el proyecto. No obstante, el proyecto compromete el cumplimiento de la normativa nacional vigente sobre materias que incluye cetáceos, haciendo extensiva la aplicabilidad del D. Ex. N° 225/1995 (Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción) y sus modificaciones (D. Ex. N° 135/05 y D. Ex. N° 434/07 de MINECON), que establece veda extractiva para determinados recursos biológicos, entre ellos aproximadamente 60 especies de mamíferos, aves y reptiles, condición que permite asegurar la protección de especies de mamíferos marinos durante el desarrollo del proyecto.

1.48. Observación: El Titular deberá responder lo siguiente, *“En el capítulo 4 punto 4.6 en relación a la identificación de efectos ambientales causados por la actividades y obras del proyecto sobre cada componente y factor ambiental, la tabla 4-9 no identifica impactos del factor ambiental Entorno geográfico con usos sociales, sobre la actividad FC-19 Construcción toma y descarga submarina y FC-20 Instalación de la tubería de vertido de salmuera, esto a pesar de la existencia de actividades reguladas como la pesca deportiva. De conformidad al artículo 18 letra d) del Reglamento, el Estudio de Impacto Ambiental debe determinar y justificar el área de influencia del proyecto por cada elemento afectado del medio ambiente, tomando en consideración los impactos ambientales potenciales significativos sobre ellos, lo que en razón de lo señalado precedentemente, no se cumple”.*

Respuesta:

Sobre la observación planteada, se considera que es pertinente ya que hace alusión a aspectos que integran la evaluación ambiental del proyecto según lo dispuesto en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones.

De acuerdo a la información levantada en el Capítulo 3: Línea de Base, sección 3.9: Medio Humano, no se identificaron actividades sociales como pesca deportiva en las Caletas de San Marcos y Río Seco, asociadas a los sitios de instalación de la obra de toma y descarga submarina, ni en el sitio de instalación de las tuberías de la planta desalinizadora. Se debe considerar que para el levantamiento de la información en terreno, se realizaron consultas directas a la comunidad, a las Municipalidades de Iquique y Pozo Almonte, las oficinas de turismo y las oficinas de turismo dependientes de SERNATUR sobre los atractivos y actividades a nivel comunal y regional.

En el Capítulo 4, Línea de Base, en el punto 4.7.6.1, se indicó que los impactos sobre el factor ambiental “Entorno geográfico con usos sociales” tiene relación con los efectos sobre las formas de ocupación de un espacio determinado por parte de un grupo humano, el que puede

ser habitacional, económico, simbólico o religioso, realizadas por los habitantes del sector Costa (San Marcos y Río Seco). En este sentido, de acuerdo a la línea de base, presentada en el Capítulo 3 del EIA, para el sector Costa: San Marcos, al Este de la ruta 1, se identificó en el límite norte de Caleta San Marcos, un uso habitacional y económico, con viviendas y una planta procesadora de huiro. Asimismo, en el área de emplazamiento de las obras se identificaron acopios de material utilizado en el arreglo de la Ruta A-1 y un vertedero clandestino.

La actividad FC-19: *Construcción toma y descarga submarina*, se detalló en la sección 1.5: Descripción de la Fase de Construcción del Capítulo 1: Descripción de Proyecto, donde el titular indicó que todas las obras y actividades asociadas a la fase de construcción del túnel submarino son de carácter subterráneo. Para la construcción de las obras asociadas a la toma y descarga de agua marina se realizará una tronadura en el fondo marino mediante la técnica del “tiro noruego”, que se ejecuta por una sola vez y en forma subterránea, desde el túnel inferior hacia el fondo del mar. Esto significa que la tronadura estará cubierta por la capa de fondo marino, compuesta por roca y arena; lo que permite que la mayoría de la energía sea absorbida por el macizo rocoso y la dirección de empuje de la roca volada, será hacia adentro del túnel.

El material que se originará por la voladura caerá dentro del túnel en una cavidad expresamente hecha para tal efecto, denominada “Trampa de piedras”, de manera de mantener despejado el túnel. Al realizar la explosión, el agua de mar ingresará junto con el material al túnel inferior del proyecto. En el Anexo 1-7 de la Adenda N° 1: Estimación de distancias de seguridad entorno a voladuras marinas, se indicó que el “tiro noruego” al no estar en contacto directo con el agua de mar, tiene en la mayoría de los casos menos incidencia en los alrededores, porque genera una ola expansiva hidrodinámica significativamente menor. La distancias de seguridad entorno a voladuras marinas, determina una zona de exclusión de 300 m de distancia del punto focal de la tronadura, fuera de la cual se minimizan las posibilidades incidentes e impactos.

El impacto de las actividades de tronadura sobre el medio marino se evaluó en el Capítulo 4: Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales del EIA, en donde se calificaron los impactos señalados como no significativos y poco significativos, principalmente porque la perforación “tiro noruego” será de carácter puntual, única y acotada en el tiempo, siendo el aspecto más relevante la eventual pérdida de individuos y afectación de especies en categoría de conservación (mamíferos). El Plan de Medidas a considerar en el medio marino respecto de las tronaduras en el sector de captación se describe en la respuesta a la observación 7.11 de la Adenda N°1, donde define una distancia de seguridad y perturbación del sector para ahuyentar a la fauna.

Las principales consecuencias y distancias de seguridad para evitar impactos sobre peces, nadadores, buzos, mamíferos marinos y botes, se encuentran en el Anexo 1-7, el cual se basa en estudios y guías de seguridad internacionales. Junto con lo anterior, en la respuesta 7.11 de la Adenda N°1 se han establecido medidas (protocolos) cuyo objetivo es prevenir y/o evitar efectos indeseados de la tronadura, muy especialmente sobre la nutria de mar o chungungo (*Lontra felina*), especie protegida identificada en la línea de base que habita las proximidades del área del proyecto (sector muelle de caleta de pescadores). En la Adenda N° 2 se incluyó dentro del protocolo el aviso previo a Sernapesca regional de cualquier maniobra que involucre tronaduras submarinas.

Con respecto a la actividad FC-20: Instalación de la tubería de vertido de salmuera, en el Capítulo 1 del EIA se indicó que las actividades de la planta desalinizadora, hacen un uso puntual del borde costero para instalar dos ductos para la operación y en forma temporal durante la fase de construcción; en la pregunta 1.16 de la Adenda N° 1, se indicaron mayores antecedentes con respecto a sus instalaciones. Por lo tanto, el proyecto no interferirá con el desarrollo de las actividades económicas desarrolladas a lo largo del borde costero en zonas de libre acceso, dado que los impactos asociados a su construcción y operación se circunscriben a las instalaciones propias del proyecto (Campamento e Instalación de Faena) y al área de influencia establecida.

En la Adenda N°1, el titular señaló que las vías de circulación terrestre, así como, el acceso a la Caleta San Marcos se mantendrían habilitadas durante la construcción del proyecto, permitiendo el desarrollo de las actividades de la comunidad. El proyecto utilizará las vías públicas y los caminos de servicio del proyecto, evitando la circulación de maquinaria y vehículos mayores por los caminos de la comunidad de San Marcos. Del mismo modo, durante

la fase de construcción, se velará porque el personal se mantenga en su lugar de trabajo o bien en el campamento, de manera de no interferir con las actividades de la comunidad.

En lo que respecta al medio marino, durante la fase de construcción se requerirá realizar determinadas actividades para la conexión del túnel con el mar, así como, para la instalación de la obra de toma y descarga submarina, por un período menor a un año. La realización de estas actividades, así como, de los requerimientos de apoyo y disposición de materiales e insumos para el trabajo no consideran la interrupción de la circulación por Bahía Chomache, por lo que podrán acceder, tanto a las áreas libres como a las AMERB. Solo será necesario mantener una zona de seguridad de un radio de 300 m en torno a la faena submarina y en forma excepcional para la ocasión del tiro noruego, evento que se realizará solamente una vez durante la construcción.

1.49. Observación: El Titular deberá responder lo siguiente, *“En el capítulo 4 punto 4.6 en relación a la identificación de efectos ambientales causados por la actividades y obras del proyecto sobre cada componente y factor ambiental, la tabla 4-10 no identifica impactos del factor ambiental Especie de fauna en categoría de conservación, sobre la actividad FO-02 Toma y descarga submarina FO-06 Mantenimiento de la central y planta desalinizadora, FO-07 Operación de la planta desalinizadora y FO-10 Manejo de residuos sólidos, en particular con los mamíferos registrados en el sector. De conformidad al artículo 18 letra d) del Reglamento, el Estudio de Impacto Ambiental debe determinar y justificar el área de influencia del proyecto por cada elemento afectado del medio ambiente, tomando en consideración los impactos ambientales potenciales significativos sobre ellos, lo que en razón de lo señalado precedentemente, no se cumple”.*

Respuesta:

Sobre la observación planteada, se considera que es pertinente ya que hace alusión a aspectos que integran la evaluación ambiental del proyecto según lo dispuesto en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones.

En el Anexo PAC de la Adenda N°1 el titular aclaró que de las cuatro actividades de la fase de operación mencionadas en la pregunta, sólo la actividad FO-02: “Toma y descarga submarina, en específico la planta desalinizadora tendrá descarga de salmuera al mar.

En el Capítulo 1 del EIA, se indicó que las actividades FO-06 “Mantenimiento de la central y planta desalinizadora”, FO-07: “Operación de la planta desalinizadora” y FO-10: “Manejo de residuos sólidos”, no considera descargas de residuos al mar. Los residuos producto de la mantención y limpieza de la planta, serán retirados del proceso y almacenados para su retiro y disposición final en lugar autorizado.

La evaluación de impactos sobre las especies en estado de conservación registradas en el medio marino, se incluye en la sección 4.7.2.3 del Capítulo 4: Evaluación de Impactos Ambientales del EIA, dentro del componente ambiental “Oceanografía Biológica”, factores ambiental “Ictiofauna” y “Vertebrados costeros” en este último se incluye el chungungo, entre otras especies. (Tabla 4-9 del Capítulo 4 EIA). Para estos factores ambientales se identificaron impactos provenientes de la actividad FO-02 “Toma y descarga submarina”, la cual no generará impactos significativos.

Durante la fase de operación se implementará un Plan de Vigilancia Ambiental Medio Marino desarrollado en el Anexo 5-1 de la Adenda N°1, donde se incorporará el monitoreo de la especie *Lontra felina* (Chungungo), evaluando aumentos y/o disminuciones de ejemplares, cambio o movilidad de los ejemplares dentro del área costera de influencia del proyecto. En la Adenda N° 2 se incluyó dentro del protocolo el aviso previo a Sernapesca regional de cualquier maniobra que involucre tronaduras submarinas.

Con respecto a los cetáceos, en el Anexo PAC de la Adenda N°1 el titular señaló que no existen poblaciones residentes de cetáceos en el sector de Caleta San Marco ni en sus proximidades que puedan verse afectados por el proyecto. No obstante, el proyecto compromete el cumplimiento de la normativa nacional vigente sobre materias que incluye cetáceos, haciendo extensiva la aplicabilidad del D. Ex. N° 225/1995 (Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción) y sus modificaciones (D. Ex. N° 135/05 y D. Ex. N° 434/07 de MINECON),

que establece veda extractiva para determinados recursos biológicos, entre ellos aproximadamente 60 especies de mamíferos, aves y reptiles, condición que permite asegurar la protección de especies de mamíferos marinos durante el desarrollo del proyecto.

1.50. Observación: El Titular deberá responder lo siguiente, *“En el capítulo 4 punto 4.6 en relación a la identificación de efectos ambientales causados por la actividades y obras del proyecto sobre cada componente y factor ambiental, la tabla 4-10 no incorpora como factor ambiental del componente oceanografía biología la epibiota submareal de fondos duros, solo haciendo mención a impactos sobre comunidades de fondos blandos. De igual forma no se considera como actividades del proyecto en su fase de operación como potenciales de generar un impacto a FO-06 Mantenimiento de la central y planta desalinizadora, FO-07 Operación de la planta desalinizadora y FO-10 Manejo de residuos sólidos. De conformidad al artículo 18 letra d) del Reglamento de Estudio de Impacto Ambiental debe determinar y justificar el área de influencia del proyecto por cada elemento afectado del medio ambiente, tomando en consideración los impactos ambientales potenciales significativos sobre ellos, lo que en razón de lo señalado precedentemente, no se cumple”.*

Respuesta:

Sobre la observación planteada, se considera que es pertinente ya que hace alusión a aspectos que integran la evaluación ambiental del proyecto según lo dispuesto en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones.

La evaluación de impactos sobre la epibiota submareal de fondos duros se incluyó en la letra c) Epibiota de fondo submareal de la sección 4.7.2.3: Oceanografía Biológica del Capítulo 4: Evaluación de Impactos Ambientales del EIA, donde se indicó que el impacto sobre este componente se ha evaluado como negativo, poco significativo -33 (Tabla 4-42), y es generado principalmente por la actividad FO-02 “Toma y descarga submarina” durante la fase de operación.

Tabla 4-42: Calificación del Impacto para el Factor Epibiota de Fondo Submareal

Sector	Fase	Relevancia	Magnitud	Impacto	Calificación del Impacto
Submarino	Construcción	8	-4	Alteración de las comunidades marinas submareales de fondos duros	-32 (Poco significativo)
	Operación		-4.2		-33 (Poco significativo)

En el Capítulo 1 del EIA, se indicó que las actividades FO-06 “Mantenimiento de la central y planta desalinizadora”, FO-07: “Operación de la planta desalinizadora” y FO-10: “Manejo de residuos sólidos”, no considerará descargas de residuos al mar. Los residuos producto de la mantención y limpieza de la planta, serán retirados del proceso y almacenados para su retiro y disposición final en lugar autorizado.

1.51. Observación: El Titular deberá responder lo siguiente, *“En el capítulo 4 punto 4.6 en relación a la identificación de efectos ambientales causados por la actividades y obras del proyecto sobre cada componente y factor ambiental, la tabla 4-10 no identifica como impacto sobre la epibiota intermareal de fondos duros cambios en el reclutamiento de recursos de importancia comercial, considerando solo como impactos la alteración de las comunidades intermareales sin que se justifique el alcance de estas alteraciones ni las especies eventualmente alteradas. Tampoco se presentan antecedentes que permitan descartar este potencial impacto. De conformidad al artículo 18 letra d) del Reglamento el Estudio de Impacto Ambiental debe determinar y justificar el área de influencia el proyecto por cada elemento afectado del medio ambiente, tomando en consideración los impactos ambientales potenciales significativos sobre ellos, lo que en razón de lo señalado precedentemente, no se cumple”.*

Respuesta:

Sobre la observación planteada, se considera que es pertinente ya que hace alusión a aspectos que integran la evaluación ambiental del proyecto según lo dispuesto en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones.

La evaluación de impactos sobre la epíbiota intermareal de fondos duros se incluyó en la letra c) Epibiota de fondo submareal de la sección 4.7.2.3: Oceanografía Biológica del Capítulo 4: Evaluación de Impactos Ambientales del EIA, donde se indicó que el impacto sobre este componente se ha evaluado como negativo, poco significativo -33, y es generado principalmente por la actividad FO-02 "Toma y descarga submarina" durante la fase de operación.

Los estudios que fundamentan la evaluación del impacto por la actividad FO-02, se desarrollaron a partir de los antecedentes de las líneas de base (Capítulo 3 del EIA y Anexo 3-1.1 de la Adenda N°1), el análisis de succión (toma) del proyecto mediante un modelo de caja (Anexos Capítulos 4, anexo 4.4 del EIA) y la actualización de la modelación de los efectos de la succión (Anexo 1-5: Informe Succión obra de Captación de la Adenda N°1), donde el titular en la Adenda N°1 (Observación 7.5) entregó antecedentes que proporcionan una reseña de los principales mecanismos a través de los cuales la abundancia de organismos en el plancton está relacionada con la riqueza y abundancia relativa de especies en la comunidad bentónica, luego se relaciona estos factores con un modelo oceanográfico simple (modelo de caja) que cuantificó directamente la magnitud de la remoción máxima posible de organismos del plancton en este sistema (Anexo 3.11: línea de base actualizada).

En el Anexo 1-5: Informe Succión obra de Captación, se concluyó que los efectos de arrastre debido a la presencia de la succión se encuentran dentro de los primeros 10 m a 25 m en torno a la bocatoma y sobre 5 m de la superficie de la misma, independiente de la estación del año. En consecuencia, se estimó que las evaluaciones de impacto efectuadas no cambian con estos resultados, en razón del bajo rango de efecto modelado de la succión, a lo que se suma el hecho de que la modelación considera el peor escenario posible, es decir que el plancton no tiene movilidad propia que le permita escapar de la succión.

Considerando toda la información presentada, el titular indicó que el flujo de succión (y el plancton incluido en dicho flujo) en la columna de agua a causa de la operación del proyecto no debiese tener un efecto significativo o adverso en la abundancia relativa de la comunidad bentónica local, debido a que es esperable que la pequeña fracción de plancton removido sea reemplazado por el intercambio horizontal de renovación dinámica en la parcela de agua, ya que la fracción succionada representa un porcentaje marginal del total de la comunidad planctónica.

Con respecto a la descarga dentro de la actividad FO-02, en el Anexo 4.3 del EIA: Evaluación de la Pluma Térmica y Comportamiento del Reservorio se indicó que los resultados de las predicciones del modelo acoplado para el comportamiento del reservorio como un todo, indican que la temperatura sería el único parámetro sensible en la descarga. Mediante los modelos de dilución utilizados, tanto en el campo cercano como el lejano, se estimó como los excesos de temperatura se diluirían en el medio marino circundante, y en particular como se manifestarían en la AMERB cercana al punto de descarga. Estos modelos indicaron que bajo un régimen normal de operación de la central el aumento de temperatura que alcanzaría la AMERB no superaría los 0,5 °C.

En el Anexo 1-6: Estudio de Modelación Dinámica de Pluma Térmica y Salina de la Adenda N°1, se realizó una actualización de la modelación de la pluma de descarga, incorporando en su desarrollo la información asociada a las observaciones y mediciones de campo realizadas en condiciones de otoño, invierno, primavera y verano. Sus resultados indican que los alcances de la pluma salina generada, no provocarían alteraciones en el punto de descarga, ya que en el momento de mezclarse con el agua de mar a los 6 metros de profundidad, la salmuera se diluye rápidamente. La descarga conjunta del reservorio y la planta desalinizadora fue modelada conservadoramente y los resultados están presentados en la respuesta a la pregunta 5.1 de la Adenda N° 1.

En la Adenda N°1 el titular indicó que para las zonas sensibles, como son las AMERB y la caleta de pescadores, fue posible determinar en el análisis del modelo de la pluma salina no se desplazó hacia éstas zonas, manifestándose en el punto de descarga el incremento máximo de la salinidad del mar de 1.1%, dando con ello cumplimiento al objetivo de protección ambiental de la guía ambiental australiana. Este criterio establece que los máximos excesos salinos no deben sobrepasar los 5%, caso que no aconteció con las descargas proyectadas en su fase de construcción. Considerando lo anteriormente señalado y los estudios de modelaciones

realizados, se pudo determinar que el diferencial de salinidad de la descarga del proyecto no es significativo ambientalmente.

Considerando todos los antecedentes anteriormente señalados, el titular indicó en la Adenda N°1 que todos los impactos analizados, para los diferentes tipos de elementos biológicos presentes en el medio marino del área de estudio, no fueron significativos en cuanto a las alteraciones que se producirían por la instalación del proyecto.

1.52. Observación: El Titular deberá responder lo siguiente, *“En el capítulo 4 punto 4.6 en relación a la identificación de efectos ambientales causados por la actividades y obras del proyecto sobre cada componente y factor ambiental, la tabla 4-10 factor ambiental del componente oceanografía biología, no considera impacto sobre ictiofauna las actividades FO-06 Mantenimiento de la central y planta desalinizadora, FO-07 Operación de la planta desalinizadora y FO-10 Manejo de residuos sólidos, sin presentar antecedentes que permitan descartar potenciales impactos. De conformidad al artículo 18 letra d) del Reglamento el Estudio de Impacto Ambiental debe determinar y justificar el área de influencia del proyecto por cada elemento afectado del medio ambiente, tomando en consideración los impactos ambientales potenciales significativos sobre ellos, lo que en razón de lo señalado precedentemente, no se cumple”.*

Respuesta:

Sobre la observación planteada, se considera que es pertinente ya que hace alusión a aspectos que integran la evaluación ambiental del proyecto según lo dispuesto en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones.

La evaluación de impactos sobre la ictiofauna se incluyó en la letra d) de la sección 4.7.2.3: Oceanografía Biológica del Capítulo 4: Evaluación de Impactos Ambientales del EIA, donde se indicó que el impacto sobre este componente se ha evaluado negativo poco significativo -25 (Tabla 4-44), y es generado principalmente por la actividad FO-02 “Toma y descarga submarina” durante la fase de operación.

Tabla 4-44: Calificación del Impacto Pérdida de Individuos.

Sector	Fase	Relevancia	Magnitud	Impacto	Calificación del Impacto
Submarino	Construcción	5	-2	Pérdida de individuos	-10 (No significativo)
	Operación		-5		-25 (Poco significativo)

En el Capítulo 1 del EIA, se indicó que las actividades FO-06 “Mantenimiento de la central y planta desalinizadora”, FO-07: “Operación de la planta desalinizadora” y FO-10: “Manejo de residuos sólidos”, no considerará descargas de residuos al mar. Los residuos producto de la mantención y limpieza de la planta, serán retirados del proceso y almacenados para su retiro y disposición final en lugar autorizado.

1.53. Observación: El Titular deberá responder lo siguiente, *“En el capítulo 4 punto 4.6 en relación a la identificación de efectos ambientales causados por la actividades y obras del proyecto sobre cada componente y factor ambiental, la tabla 4-10 factor ambiental del componente oceanografía biología, no considera impacto sobre comunidades planctónicas las actividades FO-06 Mantenimiento de la central y planta desalinizadora, FO-07 Operación de la planta desalinizadora y FO-10 Manejo de residuos sólidos, sin presentar antecedentes que permitan descartar potenciales impactos. De conformidad al artículo 18 letra d) del Reglamento, el Estudio de Impacto Ambiental debe determinar y justificar el área de influencia del proyecto por cada elemento afectado del medio ambiente, tomando en consideración los impactos ambientales potenciales significativos sobre ellos, lo que en razón de lo señalado precedentemente, no se cumple”.*

Respuesta:

Sobre la observación planteada, se considera que es pertinente ya que hace alusión a aspectos que integran la evaluación ambiental del proyecto según lo dispuesto en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones.

En el Capítulo 1 del EIA, se indicó que las actividades FO-06 “Mantenimiento de la central y planta desalinizadora”, FO-07: “Operación de la planta desalinizadora” y FO-10: “Manejo de residuos sólidos”, no consideran descargas de residuos al mar. Los residuos producto de la mantención y limpieza de la planta, serán retirados del proceso y almacenados para su retiro y disposición final en lugar autorizado.

La evaluación de impactos sobre comunidades planctónicas se incluyó en la letra f) de la sección 4.7.2.3: Oceanografía Biológica del Capítulo 4: Evaluación de Impactos Ambientales del EIA, donde se indicó que el impacto sobre este componente se ha evaluado como negativo, poco significativo -18,6 (Tabla 4-48) y es generado principalmente por la actividad FO-02 “Toma y descarga submarina” durante la fase de operación.

Tabla 4-48: Calificación del Impacto para el Factor Comunidades Planctónicas

Sector	Fase	Relevancia	Magnitud	Impacto	Calificación del Impacto
Submarino	Operación	6,2	-3	Afectación a comunidades biológicas submareales de fondos blandos	-18,6 (Poco significativo)

Los estudios que fundamentan la evaluación del impacto por la actividad FO-02, se desarrollaron a partir de los antecedentes de las líneas de base (Capítulo 3 del EIA y Anexo 3-1.1 de la Adenda N°1), el análisis de succión (toma) del Proyecto mediante un modelo de caja (Anexos Capítulos 4, anexo 4.4 del EIA) y la actualización de la modelación de los efectos de la succión (Anexo 1-5: Informe Succión obra de Captación de la Adenda N°1), donde el titular en la Adenda N°1 (Observación 7.5) entregó antecedentes que proporcionan una reseña de los principales mecanismos a través de los cuales la abundancia de organismos en el plancton está relacionada con la riqueza y abundancia relativa de especies en la comunidad bentónica, luego se relaciona estos factores con un modelo oceanográfico simple (modelo de caja) que cuantificó directamente la magnitud de la remoción máxima posible de organismos del plancton en este sistema (Anexo 3.11: línea de base actualizada).

En el Anexo 1-5: Informe Succión obra de Captación, se concluyó que los efectos de arrastre debido a la presencia de la succión se encuentran dentro de los primeros 10 m a 25 m en torno a la bocatoma y sobre 5 m de la superficie de la misma, independiente de la estación del año. En consecuencia, se estimó que las evaluaciones de impacto efectuadas no cambian con estos resultados, en razón del bajo rango de efecto modelado de la succión, a lo que se suma el hecho de que la modelación considera el peor escenario posible, es decir que el plancton no tiene movilidad propia que le permita escapar de la succión.

Considerando toda la información presentada, el titular indicó que el flujo de succión (y el plancton incluido en dicho flujo) en la columna de agua a causa de la operación del proyecto no debiese tener un efecto significativo o adverso en la abundancia relativa de la comunidad bentónica local, debido a que es esperable que la pequeña fracción de plancton removido sea reemplazado por el intercambio horizontal de renovación dinámica en la parcela de agua, ya que la fracción succionada representa un porcentaje marginal del total de la comunidad planctónica.

Con respecto a la descarga dentro de la actividad FO-02, en el Anexo 4.3 del EIA: Evaluación de la Pluma Térmica y Comportamiento del Reservorio se indicó que los resultados de las predicciones del modelo acoplado para el comportamiento del reservorio como un todo, muestran que la temperatura sería el único parámetro sensible en la descarga. Mediante los modelos de dilución utilizados, tanto en el campo cercano como el lejano, se estimó como los excesos de temperatura se diluirían en el medio marino circundante, y en particular como se manifestarían en la AMERB cercana al punto de descarga. Estos modelos indicaron que bajo un régimen normal de operación de la central el aumento de temperatura que alcanzaría la AMERB no superaría los 0,5 °C.

En el Anexo 1-6: Estudio de Modelación Dinámica de Pluma Térmica y Salina de la Adenda N°1, se realizó una actualización de la modelación de la pluma de descarga, incorporando en su desarrollo la información asociada a las observaciones y mediciones de campo realizadas en condiciones de otoño, invierno, primavera y verano. Sus resultados indican que los alcances de la pluma salina generada, no provocarían alteraciones en el punto de descarga, ya que en el momento de mezclarse con el agua de mar a los 6 metros de profundidad, la salmuera se diluye rápidamente. La descarga conjunta del reservorio y la planta desalinizadora fue modelada

conservadoramente y los resultados están presentados en la respuesta a la pregunta 5.1 de la Adenda N° 1.

En la Adenda N°1 el titular indicó que para las zonas sensibles, como son las AMERB y la caleta de pescadores, fue posible determinar en el análisis del modelo de la pluma salina no se desplazó hacia estas zonas, manifestándose en el punto de descarga el incremento máximo de la salinidad del mar de 1.1%, dando con ello cumplimiento al objetivo de protección ambiental de la guía ambiental australiana. Este criterio establece que los máximos excesos salinos no deben sobrepasar los 5%, caso que no aconteció con las descargas proyectadas en su fase de construcción. Considerando lo anteriormente señalado y los estudios de modelaciones realizados, se pudo determinar que el diferencial de salinidad de la descarga del Proyecto no es significativo ambientalmente.

Considerando todos los antecedentes anteriormente señalados, el titular indicó en la Adenda N°1 que todos los impactos analizados, para los diferentes tipos de elementos biológicos presentes en el medio marino del área de estudio, no fueron significativos en cuanto a las alteraciones que se producirían por la instalación del Proyecto.

1.54. Observación: El Titular deberá responder lo siguiente, *"En el capítulo 4 punto 4.6 en relación a la identificación de efectos ambientales causados por la actividades y obras del proyecto sobre cada componente y factor ambiental, la tabla 4-10 factor ambiental del componente dimensión geográfica, no considera impacto sobre entorno geográfico con usos sociales de las actividades FO-06 Mantenimiento de la central y planta desalinizadora, FO-07 Operación de la planta desalinizadora y FO-10 Manejo de residuos sólidos, sin presentar antecedentes que permitan descartar potenciales impactos. De conformidad al artículo 18 letra d) del Reglamento, el Estudio de Impacto Ambiental debe determinar y justificar el área de influencia del proyecto por cada elemento afectado del medio ambiente, tomando en consideración los impactos ambientales potenciales significativos sobre ellos, lo que en razón de lo señalado precedentemente, no se cumple"*.

Respuesta:

Sobre la observación planteada, se considera que es pertinente ya que hace alusión a aspectos que integran la evaluación ambiental del proyecto según lo dispuesto en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones.

En el Capítulo 1 del EIA, se indicó que las actividades FO-06 "Mantenimiento de la central y planta desalinizadora", FO-07: "Operación de la planta desalinizadora" y FO-10: "Manejo de residuos sólidos", no consideran descargas de residuos al mar. Los residuos producto de la mantención y limpieza de la planta, serán retirados del proceso y almacenados en patios de residuos para almacenamiento temporal y su disposición final en lugar autorizado; no está considerado disponer residuos en forma permanente en Caleta San Marcos.

La evaluación de impactos sobre el factor ambiental "Entorno geográfico con usos sociales" se incluyó en la sección 4.7.6: Medio Humano del Capítulo 4: Evaluación de Impactos Ambientales del EIA, el cual tiene relación con los efectos sobre las formas de ocupación de un espacio determinado por parte de un grupo humano, el que puede ser habitacional, económico, simbólico o religioso, realizadas por los habitantes del sector Costa (San Marcos y Río Seco). El análisis del potencial impacto en el entorno geográfico con usos sociales determinó que durante la fase de operación las actividades que puedan generar impacto disminuyen considerablemente, y están relacionadas a la mantención de caminos y al traslado de personal para la operación de la Central Hidráulica (FO-03); estas actividades se trata de trabajos aislados que requieren baja movilización y despliegue en obra. En la Fase de Operación se considera el impacto Poco Significativo (-21).

1.55. Observación: El Titular deberá responder lo siguiente, *"En capítulo 4 punto 4.6 en relación a la identificación de efectos ambientales causados por la actividades y obras del proyecto sobre cada componente y factor ambiental, la tabla 4-10 factor ambiental del componente dimensión antropológica, no considera impacto sobre identidad local de las actividades FO-06 Mantenimiento de la central y planta desalinizadora, FO-07 Operación de la planta desalinizadora y FO-10 Manejo de residuos sólidos, sin presentar antecedentes que*



permitan descartar potenciales impactos sobre este componente. De conformidad al artículo 18 letra d) del Reglamento, el Estudio de Impacto Ambiental debe determinar y justificar el área de influencia del proyecto por cada elemento afectado del medio ambiente, tomando en consideración los impactos ambientales potenciales significativos sobre ellos, lo que en razón de lo señalado precedentemente, no se cumple”.

Respuesta:

Sobre la observación planteada, se considera que es pertinente ya que hace alusión a aspectos que integran la evaluación ambiental del proyecto según lo dispuesto en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones.

En el Capítulo 1 del EIA, se indicó que las actividades FO-06 “Mantenimiento de la central y planta desalinizadora”, FO-07: “Operación de la planta desalinizadora” y FO-10: “Manejo de residuos sólidos”, no consideran descargas de residuos al mar. Los residuos producto de la mantención y limpieza de la planta, serán retirados del proceso y almacenados en patios de residuos para almacenamiento temporal y su disposición final en lugar autorizado; no está considerado disponer residuos en forma permanente en Caleta San Marcos.

La evaluación de impactos sobre el factor ambiental del componente “Dimensión Antropológica” se incluyó en la sección 4.7.6: Medio Humano del Capítulo 4: Evaluación de Impactos Ambientales del EIA, el cual tiene relación con la identidad local que se evaluó en función de eventuales efectos sobre el conjunto de valores y expresiones representativas que son elementos diferenciadores, y son compartidos colectivamente por los grupos humanos del área de estudio, específicamente, en San Marcos con su característica de Caleta de pescadores. En este sentido, se consideró que durante la operación podría verse afectado este factor por la Operación de la Central Hidráulica (FO-03), dada la cercanía con la población, y así fue evaluado. El resultado que arrojó la evaluación de impactos indica que el proyecto genera impactos poco significativos sobre el factor Identidad Local (-28).

Tabla 4-77: Calificación del Impacto “Afectación a la Cultura Local del Grupo Humano”,
Sector Costa: San Marcos

Sector	Fase	Valoración Ambiental	Magnitud	Impacto
Costa: San Marcos	Construcción	8	-4,2	-34
	Operación	8	-3,5	-28

1.56. Observación: El Titular deberá responder lo siguiente, “En el capítulo 4 punto 4.6 en relación a la identificación de efectos ambientales causados por la actividades y obras del proyecto sobre cada componente y factor ambiental, la tabla 4-10 factor ambiental del componente dimensión socioeconómica, no considera impacto sobre las actividades económicas locales de las actividades FO-02 Toma y descarga submarina, FO-06 Mantenimiento de la central y planta desalinizadora, FO-07 Operación de la planta desalinizadora y FO-10 Manejo de residuos sólidos, sin presentar antecedentes que permitan descartar potenciales impactos sobre este componente. De conformidad al artículo 18 letra d) del Reglamento, el Estudio de Impacto Ambiental debe determinar y justificar el área de influencia del proyecto por cada elemento afectado del medio ambiente, tomando en consideración los impactos ambientales potenciales significativos sobre ellos, lo que en razón de lo señalado precedentemente, no se cumple”.

Respuesta:

Sobre la observación planteada, se considera que es pertinente ya que hace alusión a aspectos que integran la evaluación ambiental del proyecto según lo dispuesto en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones.

En el Capítulo 1 del EIA, se indicó que las actividades FO-06 “Mantenimiento de la central y planta desalinizadora”, FO-07: “Operación de la planta desalinizadora” y FO-10: “Manejo de residuos sólidos”, no consideran descargas de residuos al mar. Los residuos producto de la mantención y limpieza de la planta, serán retirados del proceso y almacenados en patios de residuos para almacenamiento temporal y su disposición final en lugar autorizado; no está considerado disponer residuos en forma permanente en Caleta San Marcos.

La evaluación de impactos sobre el factor ambiental del componente “Dimensión socioeconómica” se incluyó en la sección 4.7.6: Medio Humano del Capítulo 4: Evaluación de Impactos Ambientales del EIA, el cual tiene relación con las actividades económicas locales realizadas por la población local y el uso económico del medio marino, articulados por los grupos humanos del área de influencia, lo que constituyen su sustento económico. Las actividades durante la fase de operación se relacionan con la captación y descarga de agua al mar (FO-02) que podrían eventualmente afectar las actividades ligadas a la extracción de recursos marinos realizadas en el mar y la costa, específicamente las concernientes a la explotación del Área de Manejo de Recursos Bentónicos (AMERB B), por encontrarse en las cercanías del punto de succión y descarga de la Central Hidráulica. En la Fase de Operación el impacto se considera No Significativo (-13,5).

Los estudios que fundamentan la evaluación del impacto por la actividad FO-02 Toma y descarga submarina, se desarrollan a partir de los antecedentes de las líneas de base (Capítulo 3 del EIA y Anexo 3-1.1 de la Adenda N°1), el análisis de succión (toma) del proyecto mediante un modelo de caja (Anexos Capítulos 4, anexo 4.4 del EIA) y la actualización de la modelación de los efectos de la succión (Anexo 1-5: Informe Succión obra de Captación de la Adenda N°1), donde el titular en la Adenda N°1 (Observación 7.5) entregó antecedentes que proporcionan una reseña de los principales mecanismos a través de los cuales la abundancia de organismos en el plancton está relacionada con la riqueza y abundancia relativa de especies en la comunidad bentónica, luego se relaciona estos factores con un modelo oceanográfico simple (modelo de caja) que cuantificó directamente la magnitud de la remoción máxima posible de organismos del plancton en este sistema (Anexo 3.11: línea de base actualizada).

En el Anexo 1-5: Informe Succión obra de Captación, se concluyó que los efectos de arrastre debido a la presencia de la succión se encuentran dentro de los primeros 10 m a 25 m en torno a la bocatoma y sobre 5 m de la superficie de la misma, independiente de la estación del año. En consecuencia, se estimó que las evaluaciones de impacto efectuadas no cambian con estos resultados, en razón del bajo rango de efecto modelado de la succión, a lo que se suma el hecho de que la modelación considera el peor escenario posible, es decir que el plancton no tiene movilidad propia que le permita escapar de la succión.

Considerando toda la información presentada, el titular indicó que el flujo de succión (y el plancton incluido en dicho flujo) en la columna de agua a causa de la operación del proyecto no debiese tener un efecto significativo o adverso en la abundancia relativa de la comunidad bentónica local, debido a que es esperable que la pequeña fracción de plancton removido sea reemplazado por el intercambio horizontal de renovación dinámica en la parcela de agua, ya que la fracción succionada representa un porcentaje marginal del total de la comunidad planctónica.

Con respecto a la descarga dentro de la actividad FO-02, en el Anexo 4.3 del EIA: Evaluación de la Pluma Térmica y Comportamiento del Reservorio se indicó que los resultados de las predicciones del modelo acoplado para el comportamiento del reservorio como un todo, indican que la temperatura sería el único parámetro sensible en la descarga. Mediante los modelos de dilución utilizados, tanto en el campo cercano como el lejano, se estimó como los excesos de temperatura se diluirían en el medio marino circundante, y en particular como se manifestarían en la AMERB cercana al punto de descarga. Estos modelos indicaron que bajo un régimen normal de operación de la central el aumento de temperatura que alcanzaría la AMERB no superaría los 0,5 °C.

En el Anexo 1-6: Estudio de Modelación Dinámica de Pluma Térmica y Salina de la Adenda N°1, se realizó una actualización de la modelación de la pluma de descarga, incorporando en su desarrollo la información asociada a las observaciones y mediciones de campo realizadas en condiciones de otoño, invierno, primavera y verano. Sus resultados indican que los alcances de la pluma salina generada, no provocarían alteraciones en el punto de descarga, ya que en el momento de mezclarse con el agua de mar a los 6 metros de profundidad, la salmuera se diluye rápidamente. La descarga conjunta del reservorio y la planta desalinizadora fue modelada conservadoramente y los resultados están presentados en la respuesta a la pregunta 5.1 de la Adenda N° 1.

En la Adenda N°1 el titular indicó que para las zonas sensibles, como son las AMERB y la caleta de pescadores, fue posible determinar en el análisis del modelo de la pluma salina no se desplazó hacia éstas zonas, manifestándose en el punto de descarga el incremento máximo de la

salinidad del mar de 1.1%, dando con ello cumplimiento al objetivo de protección ambiental de la guía ambiental australiana. Este criterio establece que los máximos excesos salinos no deben sobrepasar los 5%, caso que no aconteció con las descargas proyectadas en su fase de construcción. Considerando lo anteriormente señalado y los estudios de modelaciones realizados, se pudo determinar que el diferencial de salinidad de la descarga del Proyecto no es significativo ambientalmente.

Considerando todos los antecedentes anteriormente señalados, el titular indicó en la Adenda N°1 que todos los impactos analizados, para los diferentes tipos de elementos biológicos presentes en el medio marino del área de estudio, no fueron significativos en cuanto a las alteraciones que se producirían por la instalación del Proyecto.

1.57. Observación: El Titular deberá responder lo siguiente, *"En el capítulo 4 punto 4.6 en relación a la identificación de efectos ambientales causados por la actividades y obras del proyecto sobre cada componente y factor ambiental, la tabla 4-10 factor ambiental del componente dimensión socioeconómica, no considera impacto sobre uso económico del espacio y recursos naturales, FO-06 Mantenimiento de la central y planta desalinizadora, FO-07 Operación de la planta desalinizadora y FO-10 Manejo de residuos sólidos, sin presentar antecedentes que permitan descartar potenciales impactos sobre este componente. De conformidad al artículo 18 letra d) del Reglamento, el Estudio de Impacto Ambiental debe determinar y justificar el área de influencia del proyecto por cada elemento afectado del medio ambiente, tomando en consideración los impactos ambientales potenciales significativos sobre ellos, lo que en razón de lo señalado precedentemente, no se cumple"*.

Respuesta:

Sobre la observación planteada, se considera que es pertinente ya que hace alusión a aspectos que integran la evaluación ambiental del proyecto según lo dispuesto en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones.

En el Capítulo 1 del EIA, se indicó que las actividades FO-06 "Mantenimiento de la central y planta desalinizadora", FO-07: "Operación de la planta desalinizadora" y FO-10: "Manejo de residuos sólidos", no consideran descargas de residuos al mar. Los residuos producto de la mantención y limpieza de la planta, serán retirados del proceso y almacenados en patios de residuos para almacenamiento temporal y su disposición final en lugar autorizado; no está considerado disponer residuos en forma permanente en Caleta San Marcos.

En el Anexo PAC de la Adenda N°1 el titular aclaró que en relación al uso económico del espacio, las obras del proyecto se instalarán sobre terrenos que hoy no están siendo aprovechados por ninguna persona, tanto así que el Titular ha obtenido el arriendo de parte de Bienes Nacionales. Tampoco quedan colindantes con actividades que pudieran verse interferidas, salvo quizás las relacionadas con el vertedero clandestino en Caleta San Marcos.

La evaluación de impactos sobre el factor ambiental recursos naturales se incluyó en la sección 4.7.6: Medio Humano del Capítulo 4: Evaluación de Impactos Ambientales del EIA, el cual tiene relación con la con las actividades económicas locales (sección 4.7.6.7: Dimensión socioeconómica) realizadas por la población local y el uso económico del medio marino, articulados por los grupos humanos del área de influencia, lo que constituyen su sustento económico.

Las actividades durante la fase de operación se relacionan con la captación y descarga de agua al mar (FO-02) que podrían eventualmente afectar las actividades ligadas a la extracción de recursos marinos realizadas en el mar y la costa, específicamente las concernientes a la explotación del Área de Manejo de Recursos Bentónicos (AMERB B), por encontrarse en las cercanías del punto de succión y descarga de la Central Hidráulica. En la Fase de Operación el impacto se considera No Significativo (-13,5).

1.58. Observación: El Titular deberá responder lo siguiente, *"En el capítulo 4 punto 4.6 en relación a la identificación de efectos ambientales causados por la actividades y obras del proyecto sobre cada componente y factor ambiental, la tabla 4-10 factor ambiental del componente fauna, el impacto descrito solo se limita a la afectación del área de nidificación de*

Oceanodroma markhami, sin considerar a otros mamíferos registrados en el estudio de línea base y sin justificar su no inclusión en este análisis. Al respecto y sobre este último grupo no considera potenciales impactos en las actividades de operación FO-06 Mantenimiento de la central y planta desalinizadora, FO-07 Operación de la planta desalinizadora y FO-10 Manejo de residuos sólidos, sin presentar antecedentes que permitan descartar potenciales impactos sobre este componente. De conformidad al artículo 18 letra d) del Reglamento, el Estudio de Impacto Ambiental debe determinar y justificar el área de influencia del proyecto por cada elemento afectado del medio ambiente, tomando en consideración los impactos ambientales potenciales significativos sobre ellos, lo que en razón de lo señalado precedentemente, no se cumple”.

Respuesta:

Sobre la observación planteada, se considera que es pertinente ya que hace alusión a aspectos que integran la evaluación ambiental del proyecto según lo dispuesto en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones.

En el Capítulo I del EIA, se indicó que las actividades FO-06 “Mantenimiento de la central y planta desalinizadora”, FO-07: “Operación de la planta desalinizadora” y FO-10: “Manejo de residuos sólidos”, no consideran descargas de residuos al mar. Los residuos producto de la mantención y limpieza de la planta, serán retirados del proceso y almacenados en patios de residuos para almacenamiento temporal y su disposición final en lugar autorizado; no está considerado disponer residuos en forma permanente en Caleta San Marcos.

La evaluación de impactos sobre las especies en categoría de conservación (mamíferos) Chungungo (*Lontra felina*) y al lobo marino (*Otaria flavescens*) se incluyó en la letra g) de la sección 4.7.2.3: Oceanografía Biológica del Capítulo 4: Evaluación de Impactos Ambientales del EIA, donde se indicó que durante la fase de operación no se consideran nuevas fuentes de impacto, ya que dadas las bajas velocidades de aducción y descarga, en torno a 0,15 m/s, se estima que de aproximarse algún individuo de lobo o chungungo a la obra de toma y descarga submarina (FO-02), estas especies podrán vencer con facilidad la corriente generada por la aducción. El resultado de la evaluación arrojó que el proyecto no generará impactos significativos sobre mamíferos marinos en categoría de conservación.

Para corroborar la evaluación de impacto realizada, durante la fase de operación se implementará un Plan de Vigilancia Ambiental Medio Marino desarrollado en el Anexo 5-1 de la Adenda N°1, donde se incorpora el monitoreo de la especie *Lontra felina* (Chungungo), evaluando aumentos y/o disminuciones de ejemplares, cambio o movilidad de los ejemplares dentro del área costera de influencia del proyecto. En la Adenda N° 2 se incluyó dentro del protocolo el aviso previo a Sernapesca regional de cualquier maniobra que involucre tronaduras submarinas.

1.59. Observación: El Titular deberá responder lo siguiente, “Se solicita complementar la información de línea de base del medio marino respecto de la Modelación de descarga del Proyecto ya que esta no considera los efectos sobre la hidrodinámica y calidad del agua del reservorio, como tampoco los efectos sobre y campo cercano y campo lejano, ante eventos regulares en la zona como es El Niño, cuya intensidad y características ha variado en relación a los últimos eventos registrados y que debiese ocurrir en el sector en más de una ocasión de vida del proyecto, con lo que no es posible determinar potenciales impacto, que en este caso finalmente no son declarados, considerados, ni contemplando con ello medidas de mitigación y compensación atribuibles al efectos sinérgico del proyecto. De conformidad al artículo 18 letra d) del Reglamento, el Estudio de Impacto Ambiental debe determinar y justificar el área de influencia del proyecto por cada elemento afectado del medio ambiente, tomando en consideración los impactos ambientales potenciales significativos sobre ellos, lo que en razón de lo señalado precedentemente, no se cumple”.

Respuesta:

Sobre la observación planteada, se considera que es pertinente ya que hace alusión a aspectos que integran la evaluación ambiental del proyecto según lo dispuesto en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones.



En la Adenda N°1 el titular señaló que los eventos Niño y Niña, son eventos naturales que generan diferenciales de temperatura promedio mucho mayores que los informados para la descarga de este proyecto, por lo tanto la ocurrencia de dichos diferenciales, su duración, así como sus magnitudes, son imposibles de anticipar. Los cambios de temperatura que eventualmente se puedan registrar en el área de influencia del proyecto “Espejo de Tarapacá” durante su operación, no guardan ninguna similitud tanto en la magnitud, extensión, ni permanencia, con aquellos asociados a la ocurrencia del fenómeno de El Niño.

De esta manera, al no estar ese fenómeno bajo el control del proyecto, no hay posibilidad de poder aplicar medidas que puedan contrarrestar sus efectos sobre el medio marino aledaño al proyecto. Adicionalmente, se indicó que el proyecto se ubica fuera de la Zona de Protección Litoral y su operación considera realizar la descarga de agua de mar desde el reservorio, durante horas de la noche, por lo tanto, durante el día no se generarán diferenciales de temperatura entre el proyecto y el medio marino en un escenario con fenómeno del Niño o la Niña.

El proyecto cuenta con medidas de contingencia (Cap. 8, punto 8.6.5 “Medida de Gestión de la Contingencia en Diferencial de Temperatura”, página 8-25, del EIA) para el control del aumento de la temperatura de la descarga desde el reservorio hasta el medio marino. Estas medidas fueron actualizadas conforme a la respuesta de la pregunta 10.9 de la Adenda N°1, donde se ajustaron las distancias de monitoreo; dicha información se presenta en el Anexo 7-2-4: Contingencia Temperatura de Descarga de la misma Adenda.

Complementariamente y con el fin de verificar las descargas realizadas a lo largo de la construcción y operación del proyecto el titular actualizó los planes de Vigilancia presentados en el Anexo 5-2: Plan de Vigilancia Ambiental Reservorio y Anexo 5-1: Plan de Vigilancia Ambiental Medio Marino de la Adenda N°1, los cuales incluyen un monitoreo de la temperatura; oxígeno disuelto; dirección de la corriente en el punto de descarga; nutrientes tales como nitrato, nitrito, fosfato; turbidez; sólidos sedimentables, calidad de agua, sedimentos y componentes bióticas del medio marino.

Además, de acuerdo a lo solicitado en la Adenda N°2, el titular incorporó dentro del PVA del medio marino, una estación sobre la obra submarina de captación/descarga, que tendrá por objetivo determinar la calidad física y química del agua en los mismos términos metodológicos descritos para el resto de las estaciones propuestas.

1.60. Observación: Se solicita al Titular lo siguiente, *“Complementar la información de línea de base del medio marino respecto del Estudio de comportamiento de pluma termo salina y de sólido mediante modelación hidrodinámica, ya que la modelación de descarga del proyecto, solo consideró la modelación de la información oceanográfica de primavera y no verano, que es cuando el potencial de diferencia de temperatura podría ser potencialmente más alto y se observa con mayor frecuencia los eventos de ascenso de la capa mínima de oxígeno. De conformidad al artículo 18 letra d) del Reglamento, el Estudio de Impacto Ambiental debe determinar y justificar el área de influencia del proyecto por cada elemento afectado del medio ambiente, tomando en consideración los impactos ambientales potenciales significativos sobre ellos, lo que en razón de lo señalado precedentemente, no se cumple”.*

Respuesta:

Sobre la observación planteada, se considera que es pertinente ya que hace alusión a aspectos que integran la evaluación ambiental del proyecto según lo dispuesto en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones.

En el Capítulo 3: Línea de Base, sección 3.2.4., se desarrollaron estudios de línea de base marina basada en observaciones y mediciones de campo realizadas en condiciones de primavera (año 2013), verano y otoño (año 2014). Complementariamente en el Anexo 3-1.1: Línea de Base Medio Marino de la Adenda N° 1, el titular realizó una actualización de los antecedentes e incorpora información obtenida durante una campaña de terreno realizada en el mes de julio del 2014 (invierno).

En el Anexo 1-6: Estudio de Modelación Dinámica de Pluma Térmica y Salina de la Adenda N°1 se actualizó la información incluyendo modelaciones estacionales en otoño, invierno,



primavera y verano. En el presente estudio se muestra la modelación de la descarga conjunta del agua de mar del reservorio y la salmuera de la planta desalinizadora, cuyos resultados indicaron que el mayor aporte salino registrado durante las modelaciones se presentó en el periodo de verano (Ver Tabla 5-1 del Anexo 1-6). La unión de los caudales salinos genera un diferencial positivo puntual máximo en el fondo del orden de un 1,36 % respecto de la salinidad del medio receptor (esto es, 0,47 psu, aproximadamente), y un promedio mensual de 0,09 % respecto de las condiciones del medio marino. En relación a los excesos salinos registrados en la superficie marina, en todos los periodos modelados no se registraron variaciones. Los excesos salinos se diluyen rápidamente, no generando ningún área de influencia que altere el medio marino, ya que el porcentaje mayor alcanzado 1,36% está muy por debajo a los 5% que establece la Norma Australiana.

Con respecto a la modelación de la descarga desde el Reservorio, que es la actividad de la fase de operación donde se muestra un diferencial de temperatura respecto del mar el titular indicó en la Adenda N°1 que el 96% de los eventos de descarga en la operación normal del sistema tendrá un diferencial de temperatura, entre la descarga y el medio ambiente marino, menor que 3°C aproximadamente, lo que permite la dilución del exceso de temperatura modelado para el escenario de operación normal, reduciendo la diferencia de temperatura de la pluma por debajo de los 3°C, al momento de que ésta toque la superficie del mar. Complementariamente, entregó información en la Tabla 14 y las Figuras 50 a la 59 del Anexo 1-6 de la Adenda N°1, las cuales muestran la diferencial de temperatura de la descarga respecto del mar en fondo y superficie, determinando que las mayores áreas con excesos térmicos se registraron en el periodo de otoño llegando a los +0,7°C en la cercanía del límite de la AMERB B, mientras que en invierno se observa el menor exceso de temperatura llegando al límite de la AMERB con un diferencial de +0,3°C respecto del medio marino.,

Sin perjuicio de lo anterior, el proyecto igualmente cuenta con medidas de contingencia (Cap. 8, punto 8.6.5 “Medida de Gestión de la Contingencia en Diferencial de Temperatura”, página 8-25, del EIA) para el control del aumento de la temperatura de la descarga desde el reservorio hasta el medio marino. Estas medidas fueron actualizadas conforme a la respuesta de la pregunta 10.9 de la Adenda N°1, donde se ajustaron las distancias de monitoreo; dicha información se presenta en el Anexo 7-2-4: Contingencia Temperatura de Descarga de la misma Adenda.

Con el fin de verificar las descargas realizadas a lo largo de la construcción y operación del proyecto el titular actualizó los planes de Vigilancia presentados en el Anexo 5-2: Plan de Vigilancia Ambiental Reservorio y Anexo 5-1: Plan de Vigilancia Ambiental Medio Marino de la Adenda N°1, los cuales incluyen un monitoreo de la temperatura; oxígeno disuelto; dirección de la corriente en el punto de descarga; nutrientes tales como nitrato, nitrito, fosfato; turbidez; sólidos sedimentables, calidad de agua, sedimentos y componentes bióticas del medio marino.

Además, de acuerdo a lo solicitado en la Adenda N°2, el titular incorporó dentro del PVA del medio marino, una estación sobre la obra submarina de captación/descarga, que tendrá por objetivo determinar la calidad física y química del agua en los mismos términos metodológicos descritos para el resto de las estaciones propuestas.

1.61. Observación: Se solicita al Titular evaluar lo siguiente, *“El Titular deberá informar los efectos característicos y circunstancias y la predicción y evaluación ambiental, incluyendo las eventuales situaciones de riesgo, medidas de reparación y/o compensación, respecto del componente Efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos en suelo, agua y aire, en efecto el titular no entrega la información suficiente que permita evaluar la eventual generación de los efectos adversos significativos, dado que no incorpora en su Estudio, los antecedentes ciertos de su infraestructura en términos de la totalidad de los recursos naturales renovables posibles de afectar. De conformidad al artículo 18 letra d), e), f) e i) del Reglamento, el Estudio de Impacto Ambiental debe determinar y justificar el área de influencia del proyecto por cada elemento afectado del medio ambiente, tomando en consideración los impactos ambientales potenciales significativos sobre ellos; establecer la Línea de Base que deberá describir detalladamente el área de influencia del proyecto a objeto de evaluar posteriormente los impactos que pudiesen generarse sobre los elementos del medio ambiente; además realizar una predicción y evaluación del impacto ambiental del proyecto, identificando, estimando y cuantificando las*

alteraciones directas e indirectas a los elementos del medio ambiente; y establecer un Plan de medidas de mitigación, reparación Y compensación, lo que en razón de lo señalado precedentemente, no se cumple”.

Respuesta:

Sobre la observación planteada, se considera que es pertinente ya que hace alusión a aspectos que integran la evaluación ambiental del proyecto según lo dispuesto en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones.

En el capítulo 1 del EIA el titular ha dado cuenta de toda la infraestructura que requiere el proyecto, es así que en la sección 1.4 de Capítulo 1 del EIA, se presentó la definición de las partes y obras físicas del proyecto por sector: submarino, subterráneo, costa, meseta y pampa. En base a todo lo anterior, se definió el área de influencia para cada componente ambiental, lo cual quedó establecido en la sección 2.5 del Capítulo 2 del EIA.

En el Capítulo 3 Línea de Base del EIA, se desarrollaron estudios de línea de base marina y terrestre basada en observaciones y mediciones de campo realizadas en condiciones de primavera (año 2013), verano y otoño (año 2014). Complementariamente en el Anexo 3-1.1: Línea de Base Medio Marino de la Adenda N° 1, el titular realizó una actualización de los antecedentes e incorporó información obtenida durante una campaña de terreno realizada en el mes de julio del 2014 (invierno).

Considerando los antecedentes de las líneas de base (Capítulo 3 del EIA y Anexo 3-1.1 de la Adenda N°1), el análisis de succión del proyecto mediante un modelo de caja (Anexos Capítulos 4, anexo 4.4 del EIA) y la actualización de la modelación de los efectos de la succión (Anexo 1-5: Informe Succión obra de Captación de la Adenda N°1), el titular en la Adenda N°1 (Observación 7.5) entregó antecedentes que proporcionan una reseña de los principales mecanismos a través de los cuales la abundancia de organismos en el plancton está relacionada con la riqueza y abundancia relativa de especies en la comunidad bentónica, luego se relaciona estos factores con un modelo oceanográfico simple (modelo de caja) que cuantificó directamente la magnitud de la remoción máxima posible de organismos del plancton en este sistema (Anexo 3.11: línea de base actualizada).

Se realizaron estudios con respecto a la descarga, lo cual se desarrolló en el Anexo 4.3 del EIA: Evaluación de la Pluma Térmica y Comportamiento del Reservorio, en donde se indicó que los resultados de las predicciones del modelo acoplado para el comportamiento del reservorio como un todo, indican que la temperatura sería el único parámetro sensible en la descarga. Mediante los modelos de dilución utilizados, tanto en el campo cercano como el lejano, se estimó como los excesos de temperatura se diluirían en el medio marino circundante, y en particular como se manifestarían en la AMERB cercana al punto de descarga. Estos modelos indicaron que bajo un régimen normal de operación de la central el aumento de temperatura que alcanzaría la AMERB no superaría los 0,5 °C.

Complementariamente, en el Anexo 1-6: Estudio de Modelación Dinámica de Pluma Térmica y Salina de la Adenda N°1, se realizó una actualización de la modelación de la pluma de descarga, incorporando en su desarrollo la información asociada a las observaciones y mediciones de campo realizadas en condiciones de otoño, invierno, primavera y verano. Sus resultados indicaron que los alcances de la pluma salina generada, no provocarían alteraciones en el punto de descarga, ya que en el momento de mezclarse con el agua de mar a los 6 metros de profundidad, la salmuera se diluye rápidamente. La descarga conjunta del reservorio y la planta desalinizadora fue modelada conservadoramente y los resultados están presentados en la respuesta a la pregunta 5.1 de la Adenda N° 1.

Junto con lo anterior se realizó una Evaluación de Impactos donde se identificaron, describieron, evaluaron y jerarquizaron los impactos ambientales generados por el proyecto, descritos en el Capítulo 4 del EIA, que incluyó la información obtenida de la modelación hidrodinámica, calidad de agua en el reservorio y la descarga (Anexo 1-6 de la Adenda N°1, Estudio de Modelación Dinámica de Pluma Térmica y Salina) y el efecto de la aducción del agua de mar sobre el plancton (Anexo 1-5 de la Adenda N° 1: Informe Succión obra de Captación). Respecto de la evaluación de impactos asociada a los componentes del ambiente marino, ésta se desarrolló en la sección 4.7.2.3 (Capítulo 4 Predicción y Evaluación de Impactos

Ambientales del EIA) Oceanografía Biológica, donde se determinó que no existen impactos significativos del proyecto sobre los recursos marinos.

La evaluación de impactos sobre las especies de fauna terrestre se incluyó en la sección 4.7.2.2 del Capítulo 4: Evaluación de Impactos Ambientales del EIA, donde se consideró a aquellas especies de fauna que cuentan con alguna categoría de conservación de acuerdo a la legislación nacional vigente, agrupadas en las clases de Aves y Reptiles asociadas al borde costero (Tabla 4-30). Así como también los sitios de interés para la fauna descritos en el capítulo 3: Línea base del EIA. De dichos resultados, se obtuvo impactos calificados como significativos que podrían afectar el área de nidificación de *Oceanodroma markhami* y posible pérdida de ejemplares del grupo reptiles de la especie *Liolaemus stolzmanni* y *Phyllodactylus gerrhopygus*.

En relación a la evaluación de impactos realizada en el Capítulo 4: Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales del EIA, se identificó un solo impacto significativo asociado a la avifauna costera, correspondiente a la afectación de los sitios de nidificación de la especie Golondrina de Mar Negra (*Oceanodroma markhami*), para lo cual se determinó una medida de mitigación en el Capítulo 7: Plan de Medidas, sección 7.2.1 Fauna del EIA, la que consiste una restricción del inicio de la construcción de una sección del camino de acceso Norte entre los meses de julio y diciembre donde, según bibliografía existente respecto de esta especie, sería la época de nidificación; y una supervisión permanente por parte de un especialista en fauna, para la ejecución de las actividades de construcción. Finalmente y asociada a la medida descrita, se propone un plan de seguimiento, que consiste en un monitoreo de la presencia de nidos de *Oceanodroma markhami* o indicios de nidificación, en los sectores donde se hallaron los indicios en línea de base.

Complementariamente en la Adenda N°1, el titular realizó campañas de levantamiento de información en terreno adicionales, durante los meses de diciembre 2014 y enero de 2015 con prospecciones diurnas y nocturnas, respecto de los períodos reproductivos asociados a la Golondrina de Mar Negra. El estudio señalado permitió concluir que si bien en la prospección realizada se identificaron sectores en los cuales se evidenció la nidificación de *O. markhami*, esta ocurre en sectores lejanos a cualquier obra considerada por el proyecto. El detalle de la metodología utilizada y de los resultados obtenidos, se describe en el Anexo 3-2: Informe Golondrinas de Mar de la Adenda N°1.

Para el impacto sobre las especies de reptiles, se propuso un plan de y relocación, el cual es incluido en el Capítulo 7: Plan de medidas del EIA y es complementado en la respuesta a la pregunta 5.5 de la Adenda N°1, en la 5.2 de la Adenda N° 2 y 5.2 de la Adenda N° 3.

1.62. Observación: Se solicita al Titular responder y entregar los antecedentes que permitan descartar la afectación a la componente Reasentamiento de comunidades humanas, o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos, ya que la comunidad indica que “El Titular no informa los efectos características y circunstancias ni hace predicción y evaluación ambiental, ni incluye las eventuales situaciones de riesgo, medidas de reparación y/o compensación, respecto del componente Reasentamiento de comunidades humanas, o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos. En efecto el Titular no presenta mayor información que contemple una descripción del medio humano que permita descartar la generación de alteración significativa a los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos, en relación a los pobladores y sindicatos de la localidad de caleta San Marcos. De conformidad al artículo 18 letra d), e), f) e i) del Reglamento, el Estudio de Impacto Ambiental debe determinar y justificar el área de influencia del proyecto por cada elemento afectado del medio ambiente, tomando en consideración los impactos ambientales potenciales significativos sobre ellos; establecer la Línea de Base que deberá describir detalladamente el área de influencia del proyecto a objeto de evaluar posteriormente los impactos que pudiesen generarse sobre los elementos del medio ambiente; además realizar una predicción y evaluación del impacto ambiental del proyecto, identificando, estimando y cuantificando las alteraciones directas e indirectas a los elementos del medio ambiente; y establecer un Plan de medidas de mitigación, reparación Y compensación lo que en razón de lo señalado precedentemente, no se cumple”.

Respuesta:

Sobre la observación planteada, se considera que es pertinente ya que hace alusión a aspectos que integran la evaluación ambiental del proyecto según lo dispuesto en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones.

En la sección 3.9: Medio Humano del Capítulo 3: Línea Base del EIA y Adenda N°1 (pregunta 3.30), se incluyó la caracterización de Caleta San Marcos en sus dimensiones geográfica, demográfica, antropológica, socioeconómica y de bienestar social básico, así también se indicaron y analizaron las actividades económicas que se desarrollan en las Caletas San Marcos y Caleta Rio Seco, registrando que la principal actividad económica en cuanto a magnitud de la extracción, está dada por la recolección de algas pardas, específicamente de huiros, el cual es tratado en la planta procesadora existente al norte de la Caleta San Marcos; a esta actividad se dedican tanto recolectores que trabajan en el borde costero como buzos que recolectan de forma submarina. Le siguen en importancia las actividades relacionadas con el sector primario desarrolladas por buzos mariscadores que extraen pulpos y locos (cuando no están en veda), locate, choro zapato, jaiba y erizo. La pesca artesanal se realiza a menor escala, siendo los principales productos extraídos la cojinova, corvina, cabrilla, dorado y congrio.

Con respecto al turismo, este fue abordado en la sección 3.7.3.2 del Capítulo 3: Línea de Base del EIA, en donde se identificaron las actividades de turismo realizadas en el sector costero, como destino de fin de semana o balneario, específicamente en el sector costero a las Caletas San Marcos, y Río Seco en relación con su historia. Complementariamente, en la sección 4.7.5.2 del Capítulo 4 del EIA se evaluó el impacto del turismo para el sector de costa en cuanto a la potencial alteración de atractivos turísticos, resultando un impacto poco significativo.

En la Adenda N°1, el titular señaló que las vías de circulación terrestre, así como, el acceso a la Caleta San Marcos se mantendrán habilitadas durante la construcción del proyecto, permitiendo el desarrollo de las actividades de la comunidad. El proyecto utilizará las vías públicas y los caminos de servicio del proyecto, evitando la circulación de maquinaria y vehículos mayores por los caminos de la comunidad de San Marcos. Del mismo modo, durante la fase de construcción, se velará porque el personal se mantenga en su lugar de trabajo o bien en el campamento, de manera de no interferir con las actividades de la comunidad.

La evaluación de impacto del Medio Humano, en relación a las posibles afectaciones sobre los recursos, las actividades económicas locales y sus dinámicas asociadas para la Caleta San Marcos resultaron poco significativos, mientras que la Caleta Rio Seco no ameritó una evaluación en este aspecto debido a que no existen obras que interfieran con las actividades económicas desarrolladas al interior o en forma próxima a dicha comunidad (Adenda N°1). Por lo tanto, el proyecto no interfiere con el desarrollo de las actividades económicas desarrolladas a lo largo del borde costero en zonas de libre acceso, dado que los impactos asociados a su construcción y operación se circunscriben a las instalaciones propias del proyecto (Campamento e Instalación de Faena) y al área de influencia establecida (sección 2.5.9. del Capítulo 2 del EIA).

En lo que respecta al medio marino, durante la fase de construcción se requerirá realizar determinadas actividades para la conexión del túnel con el mar, así como, para la instalación de la obra de toma y descarga submarina, por un período menor a un año. La realización de estas actividades, así como, de los requerimientos de apoyo y disposición de materiales e insumos para el trabajo no consideran la interrupción de la circulación por Bahía Chomache, por lo que podrán acceder, tanto a las áreas libres como a las AMERB. Solo será necesario mantener una zona de seguridad (radio de 300 m) en torno a la faena submarina y en forma excepcional para la ocasión del tiro noruego, evento que se realizará solamente una vez durante la construcción.

Complementariamente, en el Capítulo 4 del EIA se determinó que las actividades que pudieran generar impacto sobre el desarrollo de las festividades locales, corresponden principalmente a aquellas desarrolladas durante la construcción del proyecto, mientras que las actividades desarrolladas durante la operación se encuentran asociadas particularmente a la mantención de caminos y al traslado de personal; en ambos casos la evaluación de estos impactos resultó no significativa.

En el Anexo PAC de la Adenda N°1 el titular señaló que no se identificaron impactos significativos negativos sobre las componentes de medio humano, por el contrario, se identificaron impactos positivos, uno de ellos tiene relación con el compromiso de poner a

disposición de la comunidad agua desalinizada durante la fase de operación. En el Capítulo 15 del EIA se describen los compromisos voluntarios, los que consisten en mantener una mesa de trabajo permanente con la comunidad y poner a su disposición agua desalinizada.

Finalmente, en el Capítulo 8: Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias se incluyó la descripción de los riesgos naturales en el sector, descripción de riesgos antrópicos asociados al proyecto, estrategia de prevención de riesgos, medidas de prevención de contingencias, medidas de contingencia para el control del aumento de la temperatura de la descarga desde el reservorio y un plan de emergencias del proyecto.

1.63. Observación: Se solicita al Titular presentar los antecedentes que permitan “descartar la afectación sobre la calidad de vida de los grupos humanos referidos precedentemente en relación a la intervención, uso o restricción al acceso de los recursos naturales utilizados como sustento económico del grupo; y en relación a la dificultad o impedimento para el ejercicio o la manifestación de tradiciones, cultura o intereses comunitarios, que puedan afectar los sentimientos de arraigo o la cohesión social del grupo. De conformidad al artículo 18 letra d), e), f) y g) del Reglamento, el Estudio de Impacto Ambiental debe determinar y justificar el área de influencia del proyecto por cada elemento afectado del medio ambiente tomando en consideración los impactos ambientales potenciales significativos sobre ellos; establecer la Línea de Base que deberá describir detalladamente el área de influencia del proyecto a objeto de evaluar posteriormente los impactos que pudiesen generarse sobre los elementos del medio ambiente; además realizar una predicción y evaluación del impacto ambiental del proyecto, identificando, estimando y cuantificando las alteraciones directas e indirectas a los elementos del medio ambiente; y una descripción pormenorizada de los efectos características y circunstancias del artículo 11 de la Ley 19300 presentando los antecedentes necesarios que justifiquen la inexistencia de los demás efectos establecidos en esa norma, lo que en razón de lo señalado precedentemente, no se cumple”.

Respuesta:

Sobre la observación planteada, se considera que es pertinente ya que hace alusión a aspectos que integran la evaluación ambiental del proyecto según lo dispuesto en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones.

En la sección 3.9: Medio Humano del Capítulo 3: Línea Base del EIA y Adenda N°1 (pregunta 3.30), se incluyó la caracterización de Caleta San Marcos en sus dimensiones geográfica, demográfica, antropológica, socioeconómica y de bienestar social básico, así también se entregó información relevante que permite descartar la afectación sobre la calidad de vida de los grupos humanos referidos precedentemente en relación a la intervención, uso o restricción al acceso de los recursos naturales utilizados como sustento económico del grupo; y en relación a la dificultad o impedimento para el ejercicio o la manifestación de tradiciones, cultura o intereses comunitarios, que puedan afectar los sentimientos de arraigo o la cohesión social del grupo.

En la Adenda N°1, el titular señaló que las vías de circulación terrestre, así como, el acceso a la Caleta San Marcos se mantendrán habilitadas durante la construcción del proyecto, permitiendo el desarrollo de las actividades de la comunidad. El proyecto utilizará las vías públicas y los caminos de servicio del proyecto, evitando la circulación de maquinaria y vehículos mayores por los caminos de la comunidad de San Marcos. Del mismo modo, durante la fase de construcción, se velará porque el personal se mantenga en su lugar de trabajo o bien en el campamento, de manera de no interferir con las actividades de la comunidad.

La evaluación de impacto del Medio Humano, en relación a las posibles afectaciones sobre los recursos, las actividades económicas locales y sus dinámicas asociadas para la Caleta San Marcos resultaron poco significativos, mientras que la Caleta Rio Seco no ameritó una evaluación en este aspecto debido a que no existen obras que interfirieran con las actividades económicas desarrolladas al interior o en forma próxima a dicha comunidad (Adenda N°1). Por lo tanto, el proyecto no interfiere con el desarrollo de las actividades económicas desarrolladas a lo largo del borde costero en zonas de libre acceso, dado que los impactos asociados a su construcción y operación se circunscriben a las instalaciones propias del proyecto (Campamento e Instalación de Faena) y al área de influencia establecida (sección 2.5.9. del Capítulo 2 del EIA).



En lo que respecta al medio marino, durante la fase de construcción se requerirá realizar determinadas actividades para la conexión del túnel con el mar, así como, para la instalación de la obra de toma y descarga submarina, por un periodo menor a un año. La realización de estas actividades, así como, de los requerimientos de apoyo y disposición de materiales e insumos para el trabajo no consideran la interrupción de la circulación por Bahía Chomache, por lo que podrán acceder, tanto a las áreas libres como a las AMERB. Solo será necesario mantener una zona de seguridad (radio de 300 m) en torno a la faena submarina y en forma excepcional para la ocasión del tiro noruego, evento que se realiza solamente una vez durante la construcción.

En el Capítulo 4 del EIA se determinó que las actividades que pudieran generar impacto sobre el desarrollo de las festividades locales, corresponden principalmente a aquellas desarrolladas durante la construcción del proyecto, mientras que las actividades desarrolladas durante la operación se encuentran asociadas particularmente a la mantención de caminos y al traslado de personal; en ambos casos la evaluación de estos impactos resultó no significativa.

Finalmente, el Cementerio de Río Seco fue identificado en el Capítulo 3 de Línea de Base del EIA, por lo tanto en la Adenda N°1 se establece que las obras y actividades del proyecto se encontrarán fuera de este sitio y el Titular se compromete a velar por mantener su integridad.

1.64. Observación: Se solicita al Titular presentar los antecedentes que permitan descartar la afectación a la Localización en o próxima a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos y glaciares, susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar.

La comunidad Indica que, *"En efecto, el Titular no presenta un análisis y descripción detallada del área de influencia desde el punto de vista de los grupos humanos que constituyen poblaciones próximas a la localización del proyecto, asentados en caleta San Marcos. Tampoco, presenta los antecedentes técnicos ambientales asociados a los eventuales impactos socioeconómicos u otros que eventualmente pueda producir el proyecto sobre estos grupos humanos. De conformidad al artículo 18 letra d), e), f) e i) del Reglamento, el Estudio de Impacto Ambiental debe determinar y justificar el área de influencia del proyecto por cada elemento afectado del medio ambiente tomando en consideración los impactos ambientales potenciales significativos sobre ellos; establecer la Línea de Base que deberá describir detalladamente el área de influencia del proyecto a objeto de evaluar posteriormente los impactos que pudiesen generarse sobre los elementos del medio ambiente; además realizar una predicción y evaluación del impacto ambiental del proyecto, identificando, estimando y cuantificando las alteraciones directas e indirectas a los elementos del medio ambiente; y establecer un Plan de medidas de mitigación, reparación y/o compensación"*.

Respuesta:

Sobre la observación planteada, se considera que es pertinente ya que hace alusión a aspectos que integran la evaluación ambiental del proyecto según lo dispuesto en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones.

En el Capítulo 3: Línea de Base, sección 3.8.3: Actividades Económicas y sección 3.9: Medio Humano, se identificaron las actividades específicas sobre las áreas de manejo y concesión de acuicultura de la organización de caleta San Marcos, así también se realizaron consultas directas a la comunidad, a las Municipalidades de Iquique y Pozo Almonte, las oficinas de turismo y las oficinas de turismo dependientes de SERNATUR sobre los atractivos y actividades a nivel comunal y regional.

En el Capítulo 4: Evaluación de Impactos del EIA, las actividades económicas de la Caleta San Marcos están incluidas en el factor ambiental "Actividades económicas locales que corresponden al componente Ambiental "Dimensión socioeconómica" (sección 4.7.6.7) del Medio Humano, mientras que en la Tabla 4-7 se identificaron los componentes y factores ambientales susceptibles de ser afectados por el proyecto. Los elementos que están contenidos en las categorías de análisis de Medio Humano, dimensiones antropológica y socioeconómica, abordan los aspectos relacionado con la comunidad de San Marcos y el medio marino

La evaluación de impactos sobre el factor ambiental del componente "Dimensión socioeconómica", tiene relación con las actividades económicas locales realizadas por la



población local y el uso económico del medio marino, articulados por los grupos humanos del área de influencia, lo que constituyen su sustento económico. Las actividades durante la fase de operación se relacionan con la captación y descarga de agua al mar (FO-02) que podrían eventualmente afectar las actividades ligadas a la extracción de recursos marinos realizadas en el mar y la costa, específicamente las concernientes a la explotación del Área de Manejo de Recursos Bentónicos (AMERB B), por encontrarse en las cercanías del punto de succión y descarga de la Central Hidráulica. En la Fase de Operación el impacto se considera No Significativo (-13,5).

En la sección 4.7.6.7 del Capítulo 4 del EIA, se evaluó el impacto “Afectación sobre los recursos y las actividades económicas locales y sus dinámicas asociadas”, en Caleta San Marcos. Los resultados de la evaluación de este impacto arrojaron que el proyecto no generará impactos significativos sobre los recursos y actividades económicas locales en Caleta San Marcos y sus dinámicas asociadas.

En el Capítulo 4, Línea de Base, en el punto 4.7.6.1, se indicó que los impactos sobre el factor ambiental “Entorno geográfico con usos sociales” tiene relación con los efectos sobre las formas de ocupación de un espacio determinado por parte de un grupo humano, el que puede ser habitacional, económico, simbólico o religioso, realizadas por los habitantes del sector Costa (San Marcos y Río Seco). En este sentido, de acuerdo a la línea de base, presentada en el Capítulo 3 del EIA, para el sector Costa: San Marcos, al Este de la ruta 1, se identificó en el límite norte de Caleta San Marcos, un uso habitacional y económico, con viviendas y una planta procesadora de huiro. Asimismo, en el área de emplazamiento de las obras se identificaron acopios de material utilizado en el arreglo de la Ruta A-1 y un vertedero clandestino.

En la Adenda N°1, el titular señaló que las vías de circulación terrestre, así como, el acceso a la Caleta San Marcos se mantendrían habilitadas durante la construcción del proyecto, permitiendo el desarrollo de las actividades de la comunidad. El proyecto utilizará las vías públicas y los caminos de servicio del proyecto, evitando la circulación de maquinaria y vehículos mayores por los caminos de la comunidad de San Marcos. Del mismo modo, durante la fase de construcción, se velará porque el personal se mantenga en su lugar de trabajo o bien en el campamento, de manera de no interferir con las actividades de la comunidad.

La evaluación de impactos sobre el factor ambiental del componente “Dimensión Antropológica” se incluyó en la sección 4.7.6: Medio Humano del Capítulo 4: Evaluación de Impactos Ambientales del EIA, el cual tiene relación con la identidad local que se evaluó en función de eventuales efectos sobre el conjunto de valores y expresiones representativas que son elementos diferenciadores, y son compartidos colectivamente por los grupos humanos del área de estudio, específicamente, en San Marcos con su característica de Caleta de pescadores. En este sentido, se consideró que durante la operación podría verse afectado este factor por la Operación de la Central Hidráulica (FO-03), dada la cercanía con la población, y así fue evaluado.

1.65. Observación: Se solicita al Titular presentar los antecedentes que permitan “Descartar la afectación de los recursos naturales debido al vertimiento de salmuera proveniente de la planta desalinizadora ni de otros elementos que pueda emplear para la mantención de la central y sus partes y que según lo indicado, serian vertidas al mar. De conformidad al artículo 18, letra c) del Reglamento, el Estudio debe describir y contener las partes, acciones y obras físicas que la componen, así como los productos u otras sustancias que puedan afectar el medio ambiente”.

Respuesta:

Sobre la observación planteada, se considera que es pertinente ya que hace alusión a aspectos que integran la evaluación ambiental del proyecto según lo dispuesto en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones.

En el Capítulo 1: Descripción del Proyecto, sección 1.4.3.2, se indicó que la planta desalinizadora durante la fase de construcción generará aproximadamente 5 l/s de agua desalada; esta situación se dará a partir de los requerimientos provenientes de las obras de construcción y campamento. Por otra parte, durante la fase de operación se generará 3 l/s de



agua desalada aproximadamente, satisfaciendo la demanda asociada a las actividades que se realicen en el sector del Edificio de Administración y Control.

En la Adenda N° 1 el titular aclaró que no se aplicará ningún tipo de antiincrustante o químico al agua de mar utilizada para la generación de energía que evite que se adhieran organismos hidrobiológicos a las obras del Proyecto. Por otro lado, señaló que la planta desalinizadora corresponderá a una planta de Osmosis Inversa que considera un proceso libre de inyección de aditivos o productos químicos. En el Anexo PAC de la Adenda N° 1, el titular reiteró que la planta desalinizadora no utilizará productos químicos en su proceso, así como tampoco se utilizará *antifouling* en el túnel; y que la jaula que se ubicará sobre la bocatoma se construirá con bronce marino, lo cual reduce significativamente la incrustación de *fouling*.

Complementariamente, en el Anexo 1-6: Estudio de Modelación Dinámica de Pluma Térmica y Salina de la Adenda N° 1 se mostró una modelación para los escenarios de operación esperados considerando, la operación normal del reservorio en un horizonte de 20 años, descarga del reservorio en un período de 24 horas y descarga del reservorio en un período de 9 días - correspondiendo los dos últimos escenarios a solicitudes de generación en casos de emergencia. La modelación presentada en la Adenda N° 1 se desarrolló para la pluma salina en el punto de descarga correspondiente a la fase de construcción y para la descarga total asociada a la fase de operación.

En base a todas las condiciones del medio marino analizadas, el informe indicó que el área total máxima para la isohalina de hasta 0,04 psu (esto es alrededor de un 0,11 % de diferencia con la salinidad del medio marino) se registró en el sector de fondo de mar en el período de primavera alcanzando un área aproximada de 0,027 km² y un radio máximo de 124 m. Dicho informe concluyó que la pluma de la desalinizadora en campo lejano no se desplazó a las zonas sensibles como son las AMERB (al Norte de la descarga) y la caleta de pescadores (al Sur-Este de la descarga), aún más en el punto de descarga el incremento máximo de la salinidad del mar fue de 0,38 psu, es decir, de un 1.1%.

Junto con lo anterior se realizó una Evaluación de Impactos donde se identificaron, describieron, evaluaron y jerarquizaron los impactos ambientales generados por el proyecto, descritos en el Capítulo 4 del EIA, que incluye la información obtenida de la modelación hidrodinámica, calidad de agua en el reservorio y la descarga (Anexo 1-6 de la Adenda N°1, Estudio de Modelación Dinámica de Pluma Térmica y Salina). Los resultados de la evaluación de impactos asociada a los componentes del ambiente marino, se desarrolló en la sección 4.7.2.3 (Capítulo 4 Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales del EIA) Oceanografía Biológica, donde se evaluó el siguiente conjunto de impactos:

- “Alteración de las comunidades marinas intermareales de fondos duros”
- “Alteración de las comunidades marinas intermareales de fondos blandos”
- “Alteración de las comunidades marinas submareales de fondos duros”
- “Afectación a comunidades biológicas submareales de fondos blandos”
- “Pérdida de biomasa planctónica”

Finalmente y considerando los datos existentes en el EIA y en la Adenda N°1, el titular señaló que la evaluación del efecto potencial del proyecto sobre los recursos naturales presentes en el mar, indican que los impactos asociados al vertimiento de la salmuera proveniente de la planta desalinizadora son poco significativos, tanto por las características propias del proyecto, como por las condiciones existentes en el medio marino circundante al proyecto.

Con el fin de verificar el funcionamiento del reservorio y las descargas realizadas a lo largo de la operación del proyecto, se contempla la implementación de un Plan de Vigilancia Ambiental para el reservorio, y un Plan de Vigilancia Ambiental de Medio Marino, el cual incluye un monitoreo de la temperatura; oxígeno disuelto; dirección de la corriente en el punto de descarga; nutrientes tales como nitrato, nitrito, fosfato; turbidez; sólidos sedimentables, entre otros. La actualización de estos planes se describe en el Anexo 5-2: Plan de Vigilancia Ambiental Reservorio y en el Anexo 5-1: Plan de Vigilancia Ambiental Medio Marino de la Adenda N°1. Además, de acuerdo a lo solicitado en la Adenda N°2, el titular incorporó dentro del PVA del medio marino, una estación sobre la obra submarina de captación/descarga, que tendrá por objetivo determinar la calidad física y química del agua en los mismos términos metodológicos descritos para el resto de estaciones propuestas.

1.66. Observación: Se solicita al Titular responder lo siguiente, *“Incorporar la evaluación de los impactos para los aspectos del Medio físico, 2.5.1.2 Ruidos y vibraciones, 2.5.1.4 Geomorfología 2.5.1.5 Suelos y 2.5.1.6 Calidad de agua y sedimentos definidos en el EIA, ya que no considera los impactos potencialmente significativos sobre los ambientes del borde costero y marinos asociados a las obras de construcción del túnel que termina desembocando a 340 metros del borde costero y a unos 15.5 m de profundidad y que podría afectar la actividad productiva y los ecosistemas biológicos de esa zona. Particularmente las figura 2-9, no incorpora ni hace referencia posterior a las otras Concesiones de acuicultura que existen en la zona, señalando solo la presencia de la concesión del sindicato y las áreas de manejo. De conformidad al artículo 18 letra d) del Reglamento, el Estudio de Impacto Ambiental debe determinar y justificar el área de influencia del proyecto por cada elemento afectado del medio ambiente, tomando en consideración los impactos ambientales potenciales significativos sobre ellos, lo que en razón de lo señalado precedentemente, no se cumple”*.

Respuesta:

Sobre la observación planteada, se considera que es pertinente ya que hace alusión a aspectos que integran la evaluación ambiental del proyecto según lo dispuesto en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones.

En el Anexo PAC de la Adenda N°1 el titular señaló que conforme fue planteado en el Capítulo 1 del EIA, la obra de toma y descarga submarina está a 343 m de la costa aproximadamente a 15,5 m de profundidad, así mismo, el límite más cercano de la AMERB B de San Marcos está aproximadamente a 155 m y la concesión de acuicultura del Sindicato de Pescadores (sin desarrollar) está a más de 800 m de distancia en línea recta. En el capítulo 2; Área de influencia del EIA en la figura 2-1.2 muestra un plano indicativo con estos elementos.

Con respecto a los antecedentes y evaluación de los impactos para los aspectos del Medio físico, en el Capítulo 3 del EIA, sección 3.2.2 Litósfera, se indicaron los antecedentes geológicos y geomorfológicos. Esta información constituyó el fundamento de los análisis que sustentan el diseño de las obras del proyecto. En la sección 3.2.2.1 se indicaron los antecedentes geológicos del sector del proyecto y en la sección 3.2.2.2 los antecedentes geomorfológicos del área de emplazamiento.

En el Anexo 1-9: Criterios de Diseño de Obras Subterráneas de la Adenda N° 1, se detallaron las bases de diseño utilizadas para cada una de las obras subterráneas del proyecto, así como los criterios y elementos de sostenimiento de los mismos para la estabilidad de las obras subterráneas del proyecto. En el presente documento (Anexo 1-9) se presentan las bases y criterios básicos de diseño, considerando el modo de operación de la central, normas y publicaciones pertinentes, así como también se abordan los materiales, soluciones posibles, la geología y geotécnica (Capítulo 4); los criterios de Deere, Noruego y de Gradiente Hidráulico para el blindaje (Capítulo 5); el diseño de la Caverna de Máquinas y el diseño de Túneles (Capítulo 6 y 7). De acuerdo a los resultados del análisis de la información levantada, del conocimiento de ingeniería y métodos constructivos para la estabilidad de estas obras, se definió el método de construcción de tunelería noruega, conocido como el “Método Observacional”.

En el Anexo 1.3 de la Adenda N° 2 se entregó información geológica, planos geológicos y geotécnicos relativos al proyecto que permitió definir la ubicación final de las obras subterráneas.

Para el caso de la expansión de ruido y vibraciones que puedan generarse por la construcción de las obras y actividades asociadas al túnel submarino, que son de carácter subterráneo (sección 1.5: Descripción de la Fase de Construcción del Capítulo 1: Descripción de Proyecto), el titular indicó que para la construcción de las obras asociadas a la toma y descarga de agua marina (túnel submarino) se realizará una tronadura en el fondo marino mediante la técnica del “tiro noruego”, que se ejecutará por una sola vez y en forma subterránea, desde el túnel inferior hacia el fondo del mar. Esto significa que la tronadura estará cubierta por la capa de fondo marino, compuesta por roca y arena; lo que permite que la mayoría de la energía sea absorbida por el macizo rocoso y la dirección de empuje de la roca volada, será hacia adentro del túnel. En el



caso de tronaduras menores, de baja intensidad, éstas serán cubiertas con arena para reducir el rango de expansión de ruido y vibraciones.

El análisis del efecto del ruido asociado a las tronaduras se presentó en el anexo 4.2 del EIA, información complementada en la respuesta a la pregunta 7.19 de la Adenda N° 1 y 6.2 de la Adenda N° 2. En base a lo anterior, se concluyó que los valores obtenidos para el proyecto estarán bajo los niveles máximos permitidos por la normativa aplicable, por lo tanto no hay impactos significativos asociados. En cualquier caso, la empresa tendrá un sistema de coordinación con la comunidad y autoridades para la ejecución de tronaduras en superficie, para las que se privilegiará un horario diurno y se evitará realizarlas durante las festividades levantadas en la línea de base de medio humano del EIA para la caleta San Marcos.

El impacto de las actividades de tronadura sobre el medio marino se evaluó en el Capítulo 4: Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales del EIA, en donde se calificaron los impactos señalados como no significativos y poco significativos, principalmente porque la perforación “tiro noruego” será de carácter puntual, única y acotada en el tiempo, siendo el aspecto más relevante la eventual pérdida de individuos y afectación de especies en categoría de conservación (mamíferos). El Plan de Medidas a considerar en el medio marino respecto de las tronaduras en el sector de captación se describe en la respuesta a la observación 7.11 de la Adenda N°1, donde se define una distancia de seguridad y perturbación del sector para ahuyentar a la fauna.

Finalmente, en el Capítulo 8 del EIA, sección 8.6.1.1 y 8.6.1.2, se abordó el riesgo por terremoto y tsunami respectivamente. También en Anexo 8.1 se presentó la Evaluación del Riesgo Sísmico, coeficientes y espectro sísmicos y en Anexo 8.2: Estudio Riesgo de Inundación. Todos los resultados indicaron que no hay riesgo para estos eventos naturales, a raíz de la construcción y operación del proyecto.

Respecto de la calidad del agua del reservorio, en el Anexo 4.3: Estudio de Modelación de Descarga del Proyecto de la Adenda N°1, se consideraron 3 escenarios posibles para evaluar la calidad de agua del reservorio: la operación normal del reservorio en un horizonte de 20 años, la descarga del reservorio en un período de 24 horas y la descarga del reservorio en un período de 9 días. Correspondiendo los dos últimos escenarios a solicitudes de generación de energía, y por lo tanto a la descarga de agua, en casos de emergencia del SING.

En la sección 6.1 del mencionado Anexo 4.3, se señaló que las modelaciones de calidad del agua en el reservorio permitieron determinar que ésta no presentará alteraciones significativas en relación a los parámetros medidos, no existiendo un aumento relevante en los niveles de nutrientes, oxígeno disuelto o proliferación de microorganismos. Respecto de la temperatura, ésta alcanzará un máximo de 26°C en la superficie del reservorio en la temporada estival, manteniendo condiciones similares al agua marina en las aguas de fondo, promediando 14°C. La Salinidad es prácticamente constante en el reservorio y no varía en el tiempo.

Para complementar la información, en el Anexo 1-6: Estudio de Modelación Dinámica de Pluma Térmica y Salina de la Adenda N°1, se realizó una actualización de la modelación de la pluma de descarga, incorporando en su desarrollo la información asociada a las observaciones y mediciones de campo realizadas en condiciones de otoño, invierno, primavera y verano.

Con el fin de verificar las descargas realizadas a lo largo de la construcción y operación del proyecto el titular actualiza los planes de vigilancia presentados en el Anexo 5-2: Plan de Vigilancia Ambiental Reservorio y Anexo 5-1: Plan de Vigilancia Ambiental Medio Marino de la Adenda N°1, los cuales incluyen un monitoreo de la temperatura; oxígeno disuelto; dirección de la corriente en el punto de descarga; nutrientes tales como nitrato, nitrito, fosfato; turbidez; sólidos sedimentables, calidad de agua, sedimentos y componentes bióticas del medio marino.

Además, de acuerdo a lo solicitado en la Adenda N°2, el titular incorporó dentro del PVA del medio marino, una estación sobre la obra submarina de captación/descarga, que tendrá por objetivo determinar la calidad física y química del agua en los mismos términos metodológicos descritos para el resto de las estaciones propuestas.

En el Capítulo 4: Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales del EIA, se ha realizado la evaluación de impactos sobre las componentes mencionadas, obteniendo que el proyecto no

generará impactos significativos sobre los ambientes de borde costero y marinos producto de las actividades de construcción del túnel, la apertura de la boca submarina y la instalación de la obra de toma y descarga submarina.

1.67. Observación: *“El Titular al determinar el área de influencia del proyecto, capítulo 2 y en relación a los efectos en los ecosistemas marinos punto 2.5.3.1, solo hace referencia al efecto de pluma térmica, salina y de sólidos suspendidos sobre sus límites de dispersión y cuyos efectos serán perceptibles por las especies de comunidades biológicas. Al respecto, no se definen las comunidades marinas y costeras potencialmente afectadas y tampoco se presenta un mapa de distribución de especies o comunidades asociadas a la zona de intervención, con lo que no es posible identificar los potenciales efectos sobre estos componentes, al respecto se considera indispensable la cuantificación de todos estos elementos y su representación en mapas de distribución asociados a las diferentes obras del proyecto. De conformidad al artículo 18 letra d) del Reglamento, el Estudio de Impacto Ambiental debe determinar y justificar el área de influencia del proyecto por cada elemento afectado del medio ambiente, tomando en consideración los impactos ambientales potenciales significativos sobre ellos, lo que en razón de lo señalado precedentemente, no se cumple.*

Por tanto, se solicita al Titular incorporar en la evaluación de los impactos las especies o comunidades asociadas a la zona de intervención, incluyendo la identificación y cuantificación de todos estos elementos y su representación en mapas de distribución asociados a las diferentes obras del proyecto.

Respuesta:

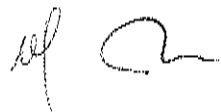
Sobre la observación planteada, se considera que es pertinente ya que hace alusión a aspectos que integran la evaluación ambiental del proyecto según lo dispuesto en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones.

En el Capítulo 3 Línea de Base, sección 3.2.4, se desarrollaron estudios de línea de base marina basada en observaciones y mediciones de campo realizadas en condiciones de primavera (año 2013), verano y otoño (año 2014). Complementariamente en el Anexo 3-1.1: Línea de Base Medio Marino de la Adenda N° 1, el titular realizó una actualización de los antecedentes e incorporó información obtenida durante una campaña de terreno realizada en el mes de julio del 2014. Adicionalmente, en el Capítulo 5: Estudio Intensivo de Comunidades Planctónicas del Anexo 3-1.1 de la Adenda N° 1, se realizó una caracterización de las comunidades planctónicas y las variables que determinan su variabilidad, abundancia y composición, así como también el comportamiento de la estructura de la columna de agua.

En particular, en la sección 3.2.4.4: Oceanografía biológica del Capítulo 3 del EIA, se entregó información sobre epibiota intermareal de fondos duros, epibiota intermareal de fondos blandos, epibiota de fondo submareal, Ictiofauna, macrofauna submareal de fondos sedimentarios, vertebrados costeros y comunidades planctónicas. Todo lo anterior, presentado con figuras de las transectas utilizadas en las prospecciones y estaciones de muestreo, que a su vez fueron caracterizadas mediante parámetros físicos y químicos.

En el Capítulo 4: Oceanografía Biológica de la línea de base de primavera, verano y otoño del Anexo 3.2: Línea de Base Medio Marino del EIA y en el Anexo 3-1.1 de la Adenda N°1, el titular calculó y estimó los descriptores comunitarios de Biomasa relativa, Abundancia relativa/Densidad, Riqueza específica, Diversidad, Dominancia y Uniformidad entre otros índices ecológicos para las comunidades marinas de fondos duros y blandos, así como también, para la fauna íctica registrada en el sector. Además en el Capítulo 4 de Oceanografía Biológica de la línea de base de invierno Anexo 3-1.1 de la Adenda N°1, se realizó una comparación estacional de los descriptores comunitarios para los componentes biológicos registrados en las cuatro campañas (otoño, invierno, primavera y verano) evaluados, tanto para el intermareal como submareal.

Considerando todos los antecedentes anteriormente señalados sobre comunidades marinas y costeras se realizó una Evaluación de Impactos donde se identificaron, describieron, evaluaron y jerarquizaron los impactos ambientales generados por el proyecto, descritos en el Capítulo 4 del EIA y en la Adenda N° 1, que incluye la información obtenida de la modelación hidrodinámica, calidad de agua en el reservorio y la descarga (Anexo 1-6 de la Adenda N°1,



Estudio de Modelación Dinámica de Pluma Térmica y Salina), así como también, el efecto de la aducción del agua de mar sobre el plancton (Anexo 1-5 de la Adenda N° 1: Informe Succión obra de Captación). Respecto de la evaluación de impactos asociada a los componentes del ambiente marino, ésta se desarrolló en la sección 4.7.2.3 (Capítulo 4 Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales del EIA) Oceanografía Biológica, donde se evaluó el siguiente conjunto de impactos:

- “Alteración de las comunidades marinas intermareales de fondos duros”
- “Alteración de las comunidades marinas intermareales de fondos blandos”
- “Alteración de las comunidades marinas submareales de fondos duros”
- “Afectación a comunidades biológicas submareales de fondos blandos”
- “Pérdida de biomasa planctónica”

Finalmente y considerando los datos existentes en el EIA y en la Adenda N°1, el titular señaló que la evaluación del efecto potencial del proyecto sobre los recursos naturales presentes en el mar, indican que los impactos asociados son poco significativos, tanto por las características propias del proyecto, como por las condiciones existentes en el medio marino circundante al proyecto.

Con el fin de verificar el funcionamiento del reservorio y las descargas realizadas a lo largo de la operación del proyecto, se contempla la implementación de un Plan de Vigilancia Ambiental para el reservorio, y un Plan de Vigilancia Ambiental de Medio Marino, el cual incluye un monitoreo de la temperatura; oxígeno disuelto; dirección de la corriente en el punto de descarga; nutrientes tales como nitrato, nitrito, fosfato; turbidez; sólidos sedimentables, entre otros. La actualización de estos planes se describe en el Anexo 5-2: Plan de Vigilancia Ambiental Reservorio y en el Anexo 5-1: Plan de Vigilancia Ambiental Medio Marino de la Adenda N°1. Además, de acuerdo a lo solicitado en la Adenda N°2, el titular incorporó dentro del PVA del medio marino, una estación sobre la obra submarina de captación/descarga, que tendrá por objetivo determinar la calidad física y química del agua en los mismos términos metodológicos descritos para el resto de estaciones propuestas.

1.68. Observación: Se solicita al titular re evaluar la magnitud del impacto en las matrices de análisis de evaluación de impactos sobre los ambientes submarinos y las especies asociadas producto de FCI-05 Limpieza de la zona de las estructuras y retiro de instalaciones de faena, esto para la componente ambiental atmosfera y ruido. Ya que, *“En el capítulo 4 punto 4.6 en relación a la identificación de efectos ambientales causados por la actividades y obras del proyecto sobre cada componente y factor ambiental, la tabla 4-11 componente ambiental atmosfera, factor ambiental ruido, no considera impacto sobre los ambientes submarinos y las especie asociadas producto de FCI-05 Limpieza den la zona de las estructuras y retiro de instalaciones de faena. De conformidad al artículo 18 letra d) del Reglamento, el Estudio de Impacto Ambiental debe determinar y justificar el área de influencia del proyecto por cada elemento afectado del medio ambiente, tomando en consideración los impactos ambientales potenciales significativos sobre ellos, lo que en razón de lo señalado precedentemente, no se cumple”*.

Respuesta:

Sobre la observación planteada, se considera que es pertinente ya que hace alusión a aspectos que integran la evaluación ambiental del proyecto según lo dispuesto en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones.

En la sección 1.7.1: Descripción de Actividades del Proyecto en Fase de Cierre del Capítulo 1 del EIA, se indicó que la actividad FCI-05 “Limpieza en la zona de las estructuras y retiro de instalaciones de faena” está asociada a actividades en “zona terrestre” durante la fase de cierre. Las instalaciones del proyecto y las instalaciones temporales que se requieran para su cierre serán desmanteladas, se limpiarán las áreas afectadas directamente y zonas aledañas, se restituirán las áreas intervenidas lo más parecido posible a la condición original; utilizando en la medida de lo posible la tierra vegetal proveniente del escarpe realizado previo a la construcción de la instalaciones temporales. Se retirarán contenedores y se desarmar talleres, patios de salvataje, bodegas de acopio, etc. Se retirarán todos los materiales de desecho de la fase de construcción, para transportarlos y disponerlos en lugares autorizados de las comunas más cercanas a estas instalaciones. Además, se retirarán los equipos y las maquinarias utilizadas en la obra.

La evaluación de impactos sobre las especies de fauna se incluyó en la sección 4.7.2.2 del Capítulo 4: Evaluación de Impactos Ambientales del EIA, donde se consideró a aquellas especies de fauna terrestre que cuentan con alguna categoría de conservación de acuerdo a la legislación nacional vigente, agrupadas en las clases de Aves y Reptiles asociadas al borde costero (Tabla 4-30). Así como también los sitios de interés para la fauna descritos en el capítulo 3: Línea base del EIA. Como resultado de la evaluación se indicó que durante la fase de cierre se consideró que las actividades del proyecto que involucran el movimiento de tierra, transporte de personal y retiro de instalaciones podría generar la pérdida de ejemplares del grupo aves y reptiles (*Liolaemus stolzmanni* y *Phyllodactylus gerrhopygus*), principalmente por aplastamiento u atropello o colisión con estructuras.

En el Anexo PAC de la Adenda N°1 el titular señaló que para el caso particular de las obras submarinas, en el eventual caso de cierre del proyecto, estas se mantendrán, no habiendo ninguna actividad de desmontaje, demolición ni remoción. Cabe señalar que la estructura de la bocatoma está diseñada de tal forma, que no alterará las velocidades y direcciones normales de las corrientes detectadas en el sector. De esta forma, no se generará ningún impacto asociado a esta fase, en el medio marino.

1.69. Observación: Se solicita al Titular presentar un plan de contingencia con las medidas a adoptar frente a una contingencia, en el cual exista un sistema de comunicación que incluya la comunidad de San Marcos.

La comunidad indica que, *“El titular si bien presenta una serie de acciones en relación a efectos naturales como sismos, tsunami, flujo de barro y aluvión, riesgos por deslizamientos y derrumbes, riesgos de marejadas, así como riesgos antrópicos por derrames de combustibles, lubricantes y sustancias peligrosas en el mar y tierra, incendio, accidentes de tránsito asociados al proyecto, riesgos por uso de equipos y maquinaria pesada, riesgo por transporte, almacenamiento, manipulación y uso de explosivos, riesgos por movimientos de tierra, riesgos por desmontajes de equipos, riesgos de inmersión y riesgos por aumentos de temperatura de la descarga del reservorio, en el punto 8.7 Plan de Emergencia, establece una organización funcional y operativa para las emergencias, la comunidad y las organizaciones de caleta San Marcos, son consideradas en forma marginal y sin establecer plazos y procedimientos claros, esto tiene gran relevancia por las características del proyecto, las obras contempladas, el alcance de las emergencias que puedan generarse y los impactos, no solamente sobre el componente ambiental, sino también sobre las comunidades locales. De conformidad al artículo 18, letra j) del Reglamento, el Estudio de Impacto Ambiental debe contemplar un plan de Prevención de contingencias y emergencias asociado a las eventuales situaciones de riesgo o contingencia identificadas, según lo establecido en el párrafo 2 del Título VI del mismo Reglamento”.*

Respuesta:

Sobre la observación planteada, se considera que es pertinente ya que hace alusión a aspectos que integran la evaluación ambiental del proyecto según lo dispuesto en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones.

En el Capítulo 8: Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias del EIA se incluye las medidas para evitar la ocurrencia de efectos desfavorables en la población o el medio ambiente y permitir la intervención eficaz en situaciones que alteren el desarrollo normal del proyecto o actividad de este y que puedan causar daños a la vida, la salud humana o al medio ambiente.

El Plan de Prevención de Contingencias contiene las medidas operacionales y criterios de diseño destinados a evitar o minimizar la ocurrencia de situaciones accidentales de riesgo para las personas y el medio ambiente. El objetivo de este plan es identificar posibles contingencias con consecuencias de interrupción total o parcial de las actividades inherentes a las operaciones de servicio, que pueden representar un riesgo hacia las personas, los recursos o el medio ambiente.

Por su parte, el Plan de Emergencias tiene como finalidad proteger la vida y seguridad de las personas, los trabajadores y el medio ambiente, además de minimizar las pérdidas de equipos y materiales que resulten de la emergencia, en la eventualidad que el Plan de Prevención de

Contingencias se vea superado. El Plan de Emergencia define las políticas, la organización y los métodos, que se llevarán a cabo al momento de enfrentar una emergencia o desastres, tanto en lo general como en lo particular

Adicionalmente, en la Adenda N°1 se incluye el Capítulo 9: Plan de Prevención y en el Anexo 7-2-2: Complemento Capítulo 8, Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias. El presente plan detalla las medidas de prevención y control en caso de ocurrencia de accidentes del tipo Derrames de sustancias peligrosas y que contiene las medidas aplicables, las que se encuentran definidas o indicadas en la regulación nacional la que a su vez se basa en criterios, normas internacionales y en normas y lineamientos aplicables a proyectos similares en el mundo.

En los Planes de Prevención de Contingencias y Emergencias incluidos en el Capítulo 8 del EIA y en el Anexo 7-2-2 de la Adenda N°1 se indicó un procedimiento de comunicación y trabajo con las comunidades de Caleta San Marcos y Río Seco (Sección 8.7.5 y sección 4.4, respectivamente) que son las más cercanas al área del proyecto, cuyo objetivo será mantener una comunicación expedita y transparente entre las partes y un flujo permanente de información, en particular durante situaciones de emergencia. Para la comunicación entre las comunidades y el titular del proyecto que operarán en situaciones de contingencia y emergencia, se realizará en primera instancia mediante contacto telefónico con representantes de las comunidades y en caso que esto no fuese posible, visita directa al domicilio de estos, entre otras medidas.

1.70. Observación: Se solicita al Titular presentar, un *“Plan de contingencia con las medidas a adoptar en el caso de filtración de la membrana que recubrirá el reservorio de agua de mar en la parte superior de las obras del proyecto. De conformidad al artículo 18 letra j) del Reglamento, el Estudio de Impacto Ambiental debe contemplar un plan de Prevención de contingencias y emergencias asociado a las eventuales situaciones de riesgo o contingencias identificadas según lo establecido en el párrafo 2 del Título VI del mismo Reglamento”*.

Respuesta:

Sobre la observación planteada, se considera que es pertinente ya que hace alusión a aspectos que integran la evaluación ambiental del proyecto según lo dispuesto en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones.

En el Capítulo 1: Descripción de Proyecto, sección 1.4: Definición de las Partes y Obras Físicas del Proyecto, se indicó que el reservorio será cubierto con una membrana bituminosa, la cual posee certificación de inocuidad para almacenamiento de agua potable. La geomembrana debido a la naturaleza de su composición y a la capa de bitumen posee una alta impermeabilidad, mientras que su elasticidad y consistencia permite reparar pequeñas roturas cerrándose sobre ella misma.

Respecto del programa mantención y reparación, la impermeabilidad de los reservorios se verificará durante la operación, con revisiones exhaustivas de su estado, aprovechando las detenciones semestrales programadas y cuando se registre el nivel de cota más bajo del Reservorio para observar en forma directa la membrana. En estas instancias, se comprobará el estado en que se encuentra la membrana, recorriéndola palmo a palmo.

En caso que se produjera una rotura de la membrana, que sea de importancia, el volumen que pudiera infiltrarse por esta causa será detectado por los balances de agua diarios que se harán en todo el período de operación del proyecto. En esa situación, y dadas las características de la membrana, se determinará el lugar de la rotura mediante un trabajo a ser realizado por buzos especialmente preparados para efectuar esta labor. De producirse una rotura de importancia menor, la infiltración será extremadamente limitada dada la cementación del suelo detectada en las calicatas efectuadas en los estudios previos, por lo que las revisiones periódicas semestrales, en que se revisará en detalle el estado de la membrana, permitirán detectarlas y efectuar a tiempo las reparaciones que fuesen necesarias.

Con respecto a la mantención y reparación de la membrana impermeabilizante, el titular entregó antecedentes en la respuesta a la pregunta 5.6 de la Adenda N° 1, donde indicó que se realizará una inspección anual de la membrana y se cuenta con un plan de contingencias para roturas. Por

lo anterior, se concluye que el proyecto ha considerado estas situaciones de emergencia en su diseño y las ha abordado incorporando medidas preventivas para evitar su ocurrencia.

Complementariamente en la Adenda N°1 el titular señaló que la impermeabilidad de los reservorios se verificará durante la instalación de la membrana y a lo largo de toda la operación del proyecto. En el Anexo 5-3: Fichas técnicas Proveedores Membrana, se indican las actividades que hay que realizar para revisar las condiciones de impermeabilidad, de acuerdo a lo informado por los proveedores.

Durante la fase de operación, se realizarán revisiones exhaustivas de su estado, aprovechando las detenciones semestrales programadas. En esa instancia, se comprobará el estado en que se encuentra la membrana, realizando una inspección visual en toda el área. En caso que se produjera una rotura de la membrana, que sea de importancia, el volumen que pudiera infiltrarse por esta causa será detectado por los balances de agua diarios que se harán en todo el período de operación del proyecto. En esa situación, y dadas las características de la membrana, se identificará el lugar de la rotura mediante un trabajo a ser realizado por buzos especialmente preparados para efectuar esta labor.

La reparación de la membrana se hará mediante un proceso de vulcanización, si se encuentra seca y sin agua, o mediante un masilla epóxica submarina, en el caso que el reservorio se encuentre con agua. En ambos casos, se verificará que la reparación haya sido efectiva.

1.71. Observación: Se solicita al Titular presentar, un *“Plan de contingencia con las medidas a adoptar en el caso de floraciones algales producto de las obras propias del proyecto. De conformidad al artículo 18 letra j) del Reglamento, el Estudio de Impacto Ambiental debe contemplar un plan de Prevención de contingencias y emergencias asociado a las eventuales situaciones de riesgo o contingencia, identificadas según lo establecido en el párrafo 2 del Título VI del mismo Reglamento”*.

Respuesta:

Sobre la observación planteada, se considera que es pertinente ya que hace alusión a aspectos que integran la evaluación ambiental del proyecto según lo dispuesto en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones.

En el Anexo PAC de la Adenda N°1 el titular señaló que como resultado de la modelación del reservorio no se presentarán condiciones que favorezcan el desarrollo de floraciones algales. Sin embargo, dado que se trata de una primera modelación del reservorio es necesario vigilar continuamente el desarrollo de este ecosistema. Para lo cual se implementará un Plan de Vigilancia Ambiental integrado en la columna de agua que incluirá sedimentos, que dará cuenta de la evolución en el tiempo del ecosistema reservorio y respecto a su estado de salud. En este programa se analizarán las comunidades planctónicas que se desarrollen como respuesta a las condiciones ambientales imperantes, bajo una escala espacial y temporal adecuada a las fluctuaciones que podrían ocurrir en este ecosistema.

En el Capítulo 3: Línea de Base del EIA, para medio marino, se indicó que el fitoplancton está conformado por dinoflagelados y por diatomeas, representando estas últimas el 99 % del fitoplancton.

Para las diatomeas se observó en general que no se favorecería un desarrollo de proliferación masiva, dado que el sistema estaría limitado por sílice (nutriente indispensable por constituir parte de la estructura de la pared celular), las mayores concentraciones se presentan en las aguas de fondo (6 m de profundidad) con concentraciones de 3 mg/l, respecto a la superficie donde se desarrolla el fitoplancton con una concentración de sílice de 1,2 mg/L. Esto será corroborado en el programa de monitoreo, al evaluar cambios en las comunidades fitoplanctónicas, y por tanto posibles diferencias en los requerimientos de nutrientes.

1.72. Observación: Se solicita al Titular presentar, un *“Plan de Seguimiento de las Variables Ambientales EIA Espejo de Tarapacá que, considere las observaciones planteadas en esta presentación (por ejemplo, reclutamiento, productividad, cambios en la abundancia de poblaciones de ambientes rocosos submareales, etc.) De conformidad al artículo 18. letra k)*

del Reglamento, el Estudio de Impacto Ambiental debe contemplar un plan de seguimiento de las variables ambientales relevantes de conformidad a lo establecido en el párrafo 3 del Título VI del mismo Reglamento”.

Respuesta:

Sobre la observación planteada, se considera que es pertinente ya que hace alusión a aspectos que integran la evaluación ambiental del proyecto según lo dispuesto en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones.

En relación al plan de seguimiento propuesto para el presente proyecto, éste se presenta en el EIA, Capítulo 9: Plan de Seguimiento, sección 9.5, el cual contempló la implementación de un Plan de Vigilancia Ambiental para el reservorio y un Plan de Vigilancia Ambiental de Medio Marino, el cual incluye un monitoreo de la temperatura; oxígeno disuelto; dirección de la corriente en el punto de descarga; nutrientes tales como nitrato, nitrito, fosfato; turbidez; sólidos sedimentables y componentes bióticos del medio marino.

La actualización de estos planes se describe en el Anexo 5-2: Plan de Vigilancia Ambiental Reservorio y en el Anexo 5-1: Plan de Vigilancia Ambiental Medio Marino de la Adenda N°1. Además, de acuerdo a lo solicitado en la Adenda N°2, el titular incorporó dentro del Plan de Vigilancia Ambiental del medio marino, una estación sobre la obra submarina de captación/descarga, que tendrá por objetivo determinar la calidad física y química del agua en los mismos términos metodológicos descritos para el resto de estaciones propuestas.

2. OBSERVANTE: Junta de Vecinos Caleta San Marcos

2.1. Observación: Se le solicita al Titular, aclarar si *“A partir de lo establecido en el EIA presentado a evaluación, en el Anexo 4.3, ítem Estudio de modelación de descarga, para los parámetros de las modelaciones sólo se consideraron dos estaciones del año (primavera y verano) en los análisis del medio receptor, por lo cual ¿Será representativa la información para hacer la predicción a largo plazo?”.*

Se solicita al Titular responder si *“De acuerdo a lo descrito en el Anexo 4.3. Estudio de Modelación corrientes Marinas, los datos que alimentan el modelo solo corresponden a las campañas primavera y verano, se sugiere al Titular incluir los datos de otoño e invierno”.*

Respuesta:

Sobre la observación planteada, se considera que es pertinente ya que hace alusión a aspectos que integran la evaluación ambiental del proyecto según lo dispuesto en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones.

En el Capítulo 3: Línea de Base, sección 3.2.4., se desarrollaron estudios de línea de base marina basada en observaciones y mediciones de campo realizadas en condiciones de primavera (año 2013), verano y otoño (año 2014). Complementariamente, en el Anexo 3-1.1: Línea de Base Medio Marino de la Adenda N° 1, el titular realizó una actualización de los antecedentes e incorporó información obtenida durante una campaña de terreno realizada en el mes de julio del 2014.

En el Anexo 1-6: Estudio de Modelación Dinámica de Pluma Térmica y Salina de la Adenda N°1 se actualizó la información incluyendo modelaciones estacionales en otoño, invierno, primavera y verano.

En el presente estudio se desarrolló la modelación de la descarga conjunta del agua de mar del reservorio y la salmuera de la planta desalinizadora, cuyos resultados indicaron que el mayor aporte salino registrado durante las modelaciones se presentó en el periodo de verano (Tabla 5-1). La unión de los caudales salinos generó un diferencial positivo puntual máximo en el fondo del orden de un 1,36 % respecto de la salinidad del medio receptor (esto es, 0,47 psu, aproximadamente), y un promedio mensual de 0,09 % respecto de las condiciones del medio marino. En relación a los excesos salinos registrados en la superficie marina, en todos los periodos modelados no se registraron variaciones. Los excesos salinos se diluyeron rápidamente, no generando ninguna alteración al medio marino, ya que el porcentaje mayor

alcanzado 1,36% está muy por debajo a los 5% que establece la Norma de referencia Australiana.

Con respecto a la modelación de la descarga desde el Reservorio, que es la actividad de la fase de operación donde se muestra un diferencial de temperatura respecto del mar, el titular indicó en la Adenda N°1 que el 96% de los eventos de descarga en la operación normal del sistema tendrá un diferencial de temperatura, entre la descarga y el medio ambiente marino, menor que 3°C aproximadamente, lo que permitirá la dilución del exceso de temperatura modelado para el escenario de operación normal, reduciendo la diferencia de temperatura de la pluma por debajo de los 3°C, al momento en que ésta toque la superficie del mar. Complementariamente, entregó información en la Tabla 14 y las Figuras 50 a la 59 del Anexo 1-6 de la Adenda N°1, las cuales mostraron un diferencial de temperatura de la descarga respecto del mar en fondo y superficie, determinando que las mayores áreas con excesos térmicos se registraron en el periodo de otoño llegando a los +0,7°C en la cercanía del límite de la AMERB B, mientras que en invierno se observó el menor exceso de temperatura llegando al límite de la AMERB con un diferencial de +0,3°C respecto del medio marino.

Sin perjuicio de lo anterior, el proyecto igualmente cuenta con medidas de contingencia (Capítulo 8, sección 8.6.5 “Medida de Gestión de la Contingencia en Diferencial de Temperatura” del EIA) para el control del aumento de la temperatura de la descarga desde el reservorio hasta el medio marino. Estas medidas fueron actualizadas conforme a la respuesta de la pregunta 10.9 de la Adenda N°1, donde se ajustaron las distancias de monitoreo; dicha información se presenta en el Anexo 7-2-4: Contingencia Temperatura de Descarga de la misma Adenda.

Con el fin de verificar las descargas realizadas a lo largo de la construcción y operación del proyecto el titular actualiza los planes de vigilancia presentados en el Anexo 5-2: Plan de Vigilancia Ambiental Reservorio y Anexo 5-1: Plan de Vigilancia Ambiental Medio Marino de la Adenda N°1, los cuales incluyen un monitoreo de la temperatura; oxígeno disuelto; dirección de la corriente en el punto de descarga; nutrientes tales como nitrato, nitrito, fosfato; turbidez; sólidos sedimentables, calidad de agua, sedimentos y componentes bióticas del medio marino.

Además, de acuerdo a lo solicitado en la Adenda N°2, el titular incorporó dentro del PVA del medio marino, una estación sobre la obra submarina de captación/descarga, que tendrá por objeto determinar la calidad física y química del agua en los mismos términos metodológicos descritos para el resto de las estaciones propuestas.

2.2. Observación: Se solicita al Titular responder lo siguiente, *“El Titular señala que no existían cambios significativos en la calidad de agua descargada, según la modelación presentada para el reservorio, por lo anterior, se solicita aclarar si los datos modelados consideraron una larga permanencia del agua en el reservorio”*.

Respuesta:

Sobre la observación planteada, se considera que es pertinente ya que hace alusión a aspectos que integran la evaluación ambiental del proyecto según lo dispuesto en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones.

Respecto de la calidad del agua del reservorio, en el Anexo 4.3: Estudio de Modelación de Descarga del Proyecto de la Adenda N°1, se consideraron 3 escenarios posibles para evaluar la calidad de agua del reservorio: la operación normal del reservorio en un horizonte de 20 años, la descarga del reservorio en un periodo de 24 horas y la descarga del reservorio en un periodo de 9 días. Correspondiendo los dos últimos escenarios a solicitudes de generación de energía, y por lo tanto a la descarga de agua, en casos de emergencia del SING.

En la sección 6.1 del mencionado Anexo 4.3, se señala que las modelaciones de calidad del agua en el reservorio permitieron determinar que ésta no presentará alteraciones significativas en relación a los parámetros medidos, no existiendo un aumento relevante en los niveles de nutrientes, oxígeno disuelto o proliferación de microorganismos. Respecto de la temperatura, ésta alcanzará un máximo de 26°C en la superficie del reservorio en la temporada estival, manteniendo condiciones similares al agua marina en las aguas de fondo, promediando 14°C. La Salinidad será prácticamente constante en el reservorio y no variará en el tiempo.



Para complementar la información, en el Anexo 1-6: Estudio de Modelación Dinámica de Pluma Térmica y Salina de la Adenda N°1, se realizó una actualización de la modelación de la pluma de descarga, incorporando en su desarrollo la información asociada a las observaciones y mediciones de campo realizadas en condiciones de otoño, invierno, primavera y verano.

Con el fin de verificar las descargas realizadas a lo largo de la construcción y operación del proyecto el titular actualizó los planes de vigilancia presentados en el Anexo 5-2: Plan de Vigilancia Ambiental Reservorio y Anexo 5-1: Plan de Vigilancia Ambiental Medio Marino de la Adenda N°1, los cuales incluyen un monitoreo de la temperatura; oxígeno disuelto; dirección de la corriente en el punto de descarga; nutrientes tales como nitrato, nitrito, fosfato; turbidez; sólidos sedimentables, calidad de agua, sedimentos y componentes bióticas del medio marino.

Además, de acuerdo a lo solicitado en la Adenda N°2, el titular incorporó dentro del PVA del medio marino, una estación sobre la obra submarina de captación/descarga, que tendrá por objetivo determinar la calidad física y química del agua en los mismos términos metodológicos descritos para el resto de las estaciones propuestas.

2.3. Observación: Se solita al Titular aclarar, *“Respecto a los resultados y conclusiones del comportamiento del Reservorio, se señala que en la capa superficial, el calentamiento máximo será de 26°C y en las aguas de fondo unos 14°C, por lo tanto, cuál sería la temperatura promedio de la descarga”.*

Respuesta:

Sobre la observación planteada, se considera que es pertinente ya que hace alusión a aspectos que integran la evaluación ambiental del proyecto según lo dispuesto en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones.

En el Anexo 4.3 del EIA: Estudio de Modelación de Descarga del Proyecto, la temperatura muestra un ciclo anual, presentando variaciones entre 26°C en superficie, en el mes más cálido (Febrero), hasta los 13,5°C en el fondo, alcanzando un promedio de la descarga en condiciones de operación normal entorno a los 15°C, conforme a la tabla 5.5 del Anexo 4.3 mencionado, la temperatura promedio de descarga sería de 14,6°C. En el Anexo 1-6 de la Adenda N°1, se indican las estimaciones del comportamiento de la pluma descargada para las cuatro estaciones del año.

Tabla 5.5. Variación de parámetros físicos en la descarga del sistema de reservorios, durante su operación normal. Periodo 2014-2032.

Parámetro	Unidad	Promedio	Min.	Máx.	Desv. Est.	Coef. Var
Temperatura	°C	14.6	13.4	21.2	0.9	0.06
Salinidad	psu	34.41	34.37	34.45	0.03	0.00
ΔT	°C	0.8	-0.4	7.4	0.9	1.2
ΔS	psu	-0.01	-0.05	0.03	0.03	-2.54

En el Anexo 4.3 del EIA: Evaluación de la Pluma Térmica y Comportamiento del Reservorio, se indicó que los resultados de las predicciones del modelo acoplado para el comportamiento del reservorio como un todo, indicaron que la temperatura sería el único parámetro sensible en la descarga. Mediante los modelos de dilución utilizados, tanto en el campo cercano como el lejano, se estimó como los excesos de temperatura se diluirían en el medio marino circundante, y en particular como se manifestarían en la AMERB cercana al punto de descarga. Estos modelos indicaron que, bajo un régimen normal de operación de la central, el aumento de temperatura que alcanzaría la AMERB no superaría los 0,5°C.

Si tomamos como ejemplo y en consideración las variaciones mensuales (corto plazo) de la temperatura superficial del mar en localidades cercanas al proyecto, como Arica o Antofagasta, que van entre los 1,4 °C en invierno a los 7,8 °C en verano, es posible suponer que los 0,5 °C de aumento de temperatura en la AMERB no deberían tener un efecto importante sobre la biota presente.

2.4. Observación: Se solicita al titular aclarar, “*Qué cantidad de materia orgánica será descargada en el efluente proveniente del reservorio. Al respecto, se debe señalar si se tiene certeza de que en el momento de devolver el agua al mar, cuál será la cantidad de materia orgánica descargada*”.

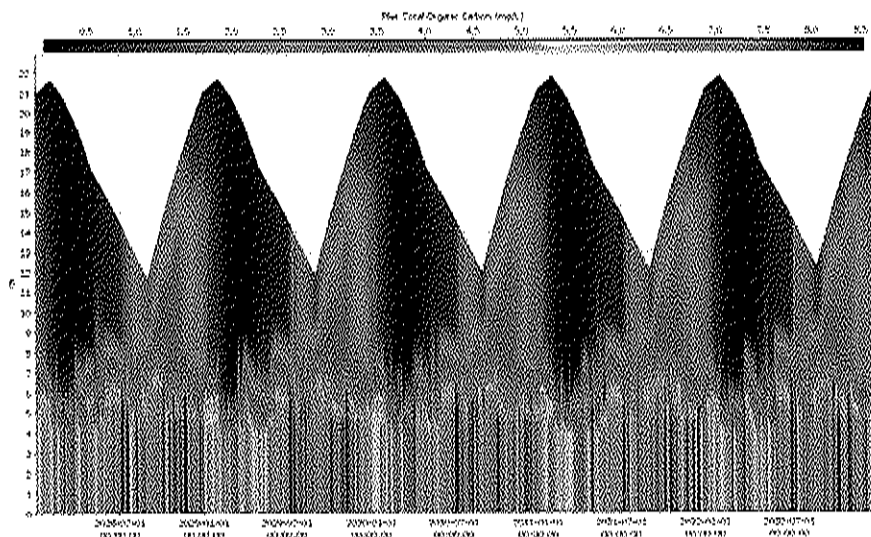
Respuesta:

Sobre la observación planteada, se considera que es pertinente ya que hace alusión a aspectos que integran la evaluación ambiental del proyecto según lo dispuesto en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones.

En el Anexo 4.3 del EIA: Estudio de Modelación de Descarga, se señaló que las modelaciones de calidad del agua en el reservorio muestran que no se presentará alteraciones significativas en los niveles de nutrientes, oxígeno disuelto o proliferación de microorganismos.

En la Adenda N°1 el titular señala, que el modelo utilizado consideró variables bióticas y su efecto sobre la calidad del agua del reservorio, a través de la incorporación de los valores de contenido de materia orgánica total (MOT) proveniente tanto del fitoplancton como del zooplancton, sin diferenciarlos. Los datos considerados de MOT para la modelación fueron de primavera y verano, los que representan los registros promedio más altos (por sobre 10,5 mg/L).

La materia orgánica está representada por el carbono orgánico en la modelación, la cual registró valores por debajo de 8,5 mg/L, para un horizonte a largo plazo simulado. A elevaciones mayores a 8 m las concentraciones en el reservorio no superan los 3.5 mg/l en condiciones de mezcla, y la mayor parte del año los niveles están alrededor de 1 mg/L. (Figura 7-8 de la Adenda N°1).



En conclusión el Titular señaló en la Adenda N°1 que el modelo arrojó que no se prevé la existencia de un desarrollo masivo de fitoplancton, asociado al proceso de eutroficación, y consecuentemente, tampoco se pronostica un aumento masivo de zooplancton dado que éste se sustenta en el fitoplancton. Por tanto, no se espera que el agua proveniente del reservorio realice aportes de materia orgánica distintos a los ya presentes en el medio marino circundante y con esto se produzca un cambio en la calidad de agua del medio marino.

Con el fin de verificar las descargas realizadas a lo largo de la construcción y operación del proyecto el titular actualizó los planes de vigilancia presentados en el Anexo 5-2: Plan de Vigilancia Ambiental Reservorio y Anexo 5-1: Plan de Vigilancia Ambiental Medio Marino de la Adenda N°1, los cuales incluyen un monitoreo de la temperatura; oxígeno disuelto; dirección de la corriente en el punto de descarga; nutrientes tales como nitrato, nitrito, fosfato; turbidez; sólidos sedimentables, calidad de agua, sedimentos y componentes biológicos (fitoplancton, zooplancton, bacterias) en la columna de agua del reservorio y del medio marino.

Además, de acuerdo a lo solicitado en la Adenda N°2, el titular incorporó dentro del PVA del medio marino, una estación sobre la obra submarina de captación/descarga, que tendrá por objetivo determinar la calidad física y química del agua en los mismos términos metodológicos descritos para el resto de las estaciones propuestas.

2.5. Observación: Se solicita al Titular responder si a partir de lo establecido en el EIA presentado a evaluación, *“Se incorpora la biota inferior a 50 mm para los estudios de modelación realizados y en qué variable de la modelación las considera. En la Hidrodinámica y calidad del agua del reservorio; en las variables específicas de entrada del modelo, en relación a los componentes de la biota en la masa de agua, solo se considera la biota fitoplanctónica dominante y no el total de biota inferior a los 50 mm.”*.

Respuesta:

Sobre la observación planteada, se considera que es pertinente ya que hace alusión a aspectos que integran la evaluación ambiental del proyecto según lo dispuesto en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones.

En el Anexo PAC de la Adenda N°1 el titular aclaró que el enfoque conceptual utilizado para el proyecto fue el uso de la biota como indicadora de la salud del ecosistema, es decir que con la modelación se pueda reflejar los cambios físicos y químicos que se den en el cuerpo de agua que se generará. Este cuerpo de agua modelado simula el reservorio, donde la eutrofización sería el proceso relevante para estimar la salud del sistema y por tanto la biota indicadora corresponde al fitoplancton, con tamaños de micras mucho menor a 50 mm.

En el Capítulo 3: Línea de base del EIA, se indicaron dos grupos de fitoplancteres, diatomeas y dinoflagelados que son aquellas que controlan la comunidad fitoplanctónica y son dominante en las aguas de las costas del Norte de Chile, especialmente en periodos cálidos. En el estudio las diatomeas y dinoflagelados han registrado una representatividad aproximada del 99 % y 1 % respectivamente, los que constituyen la base de la red trófica, y como tales ejercen control sobre la productividad secundaria, donde podrían corresponder a organismos mayores a 1 cm.

En el Anexo 4.3 del EIA: Estudio de Modelación de Descarga, se indicó que los modelos utilizados predicen que en los reservorios no se verificarían alteraciones de la calidad del agua atribuibles a fenómenos biológicos. No se espera que existan fenómenos como proliferación masiva de fitoplancton, ello asociado principalmente a la falta de abundancia de sílice para sostener tal biomasa de diatomeas.

Con el fin de verificar las descargas realizadas a lo largo de la construcción y operación del proyecto el titular actualiza los planes de vigilancia presentados en el Anexo 5-2: Plan de Vigilancia Ambiental Reservorio y Anexo 5-1: Plan de Vigilancia Ambiental Medio Marino de la Adenda N°1, los cuales incluyen un monitoreo de la temperatura; oxígeno disuelto; dirección de la corriente en el punto de descarga; nutrientes tales como nitrato, nitrito, fosfato; turbidez; sólidos sedimentables, calidad de agua, sedimentos y componentes biológicos (fitoplancton, zooplancton, bacterias) en la columna de agua del reservorio y del medio marino.

Además, de acuerdo a lo solicitado en la Adenda N°2, el titular incorporó dentro del PVA del medio marino, una estación sobre la obra submarina de captación/descarga, que tendrá por objetivo determinar la calidad física y química del agua en los mismos términos metodológicos descritos para el resto de las estaciones propuestas.

2.6. Observación: Se solicita al titular ampliar la línea de base de las comunidades del área de influencia de este proyecto, dado que *“se evidencia la falta de especies en la lista de fauna, como ejemplo, la especie Cilus gilberti conocido comúnmente como Corvina, el cual es un recurso pesquero de gran importancia económica para la pesca artesanal, el cual ha disminuido su presencia. Existen muestreos recientes, en base a estudios desarrollados por la Universidad Arturo Prat, en el marco del proyecto “Peces Litorales del Norte de Chile” que avalan dicha afirmación, lo cual evidencia a un mas poco riguroso de los muestreos (sic) y da cuenta de la necesidad de considerar mejor los análisis en torno a las especies del área de influencia. Sumado a la corvina, no se encuentra en el listado de especies los siguientes recursos: Mono o Bonito (Sarda chiliensis), Anchoveta (Engraulis ringens), Bacaladillo (Nomanichthyscrokeri), Congrio Negro (Gentypterus maculatus), Caballa (Scomber japonicus peruanus), Dorado (Coryphaena hippurus), Toyo (Mustelus mento), Vieja o Mulata (Graus nigra), los cuales son recursos de alto valor económico y de relevancia en la economía del sector, no solo para los habitantes de San Marcos si no que de distintas caletas y trabajadores*

del mar. Al no encontrarse estas especies categorizadas en los estudios de línea base, no es posible evaluar los impactos del proyecto sobre esta fauna, por tanto se considera un sesgo importante en los estudios de línea base puesto que no consideran las especies ya nombradas y por tanto, impactos asociados al desenvolvimiento de estas especies en el área de influencia, lo cual no permite la valorización económica de los impactos a estas especies para los pescadores artesanales”.

Respuesta:

Sobre la observación planteada, se considera que es pertinente ya que hace alusión a aspectos que integran la evaluación ambiental del proyecto según lo dispuesto en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones.

En el Anexo PAC de la Adenda N°1 el titular señaló que con el objetivo de profundizar en mayor medida sobre la eventual presencia de las especies de peces en el área de estudio, se analizaron las estadísticas de desembarque pesquero disponibles en www.sernapesca.cl, las que representan información oficial sobre los desembarques de recursos económicamente aprovechables para las comunidades locales de pescadores. Conforme a esa información oficial, en el periodo de 4 años comprendido desde el 2010 al 2013 en caleta San Marcos, los desembarques se resumen en los siguientes:

- Cojinova del norte: 700 kilos totales capturados el 2012 (0,7 ton);
- Congrio colorado: 12 kilos capturados el 2013 (0,012 ton);
- Lenguado de ojos chicos: 10 kilos capturados el 2012 (0,01 ton);
- Pejesapo: 30 kilos capturados el 2012 (0,03 ton);
- Tomoyo: 20 kilos capturados el 2012 (0,02 ton);

Para el año 2014 en caleta San Marcos el desembarque fue el siguiente (estadística preliminar disponible por Sernapesca):

- Bonito: 100 kilos capturados en noviembre del 2014 (0,1 ton).

Es importante considerar que los estudios realizados sobre la calidad del agua del reservorio (descarga), en el Anexo 4.3: Estudio de Modelación de Descarga del Proyecto de la Adenda N°1, contempla 3 escenarios posibles: la operación normal del reservorio en un horizonte de 20 años, la descarga del reservorio en un periodo de 24 horas y la descarga del reservorio en un periodo de 9 días. En la sección 6.1 del mencionado Anexo 4.3, se realizaron modelaciones de calidad del agua en el reservorio en estos tres escenarios e incorporando en su desarrollo la información asociada a las observaciones de campo realizadas en condiciones de otoño, invierno, primavera y verano, lo que en su conjunto permitieron determinar que la calidad del agua no causará alteraciones significativas en relación a los parámetros medidos, no existiendo un aumento relevante en los niveles de nutrientes, oxígeno disuelto o proliferación de microorganismos. Solo la temperatura alcanzará un máximo de 26°C en la superficie del reservorio en la temporada estival, manteniendo condiciones similares al agua marina en las aguas de fondo, promediando 14°C y con respecto a la salinidad se estima que se mantenga constante en el reservorio y no varíe en el tiempo

En la Adenda N°1 el titular señaló que todos las modelaciones realizadas ha dado como resultado que las actividades del proyecto no tendrán impactos significativos sobre el medio marino y los recursos marinos que son y/o podrían ser utilizados por los pescadores, mariscadores y recolectores de algas de las caletas San Marcos y Río Seco. Que el efluente generado y descargado corresponde exclusivamente a agua de mar utilizada como medio de generación de energía, sin ninguna modificación en su composición natural. No obstante lo anterior, para verificar las descargas realizadas a lo largo de la construcción y operación del Proyecto, el titular aplicará los planes de Vigilancia presentados en el Anexo 5-2: Plan de Vigilancia Ambiental Reservorio y Anexo 5-1: Plan de Vigilancia Ambiental Medio Marino de la Adenda N°1, los cuales incluyen un monitoreo de la temperatura; oxígeno disuelto; dirección de la corriente en el punto de descarga; nutrientes tales como nitrato, nitrito, fosfato; turbidez; sólidos sedimentables, calidad de agua, sedimentos y componentes biológicos (fitoplancton, zooplancton, bacterias) en la columna de agua del reservorio y del medio marino.

Además, de acuerdo a lo solicitado en la Adenda N°2, el titular incorporó dentro del PVA del medio marino, una estación sobre la obra submarina de captación/descarga, que tendrá por

objetivo determinar la calidad física y química del agua en los mismos términos metodológicos descritos para el resto de estaciones propuestas.

2.7. Observación: Se solicita al Titular ampliar la línea de base de las comunidades marinas relacionadas con el medio humano respecto *“al área de influencia de este proyecto y referente a la diversidad de comunidades marinas tanto para la epibiota y ictiofauna, en donde falta registrar especies características de la Zona Litoral de San Marcos, Principalmente recursos pesqueros artesanales de gran importancia económica para la comunidad. Algunos de estos son Mono o Bonito (*Sarda chiliensis*), Anchoveta (*Engraulis ringens*), Bacaladillo (*Nomanichthys crokeri*), Congrio Negro (*Gentyptherus maculatus*), Caballa (*Scomber japonicus peruanus*), Dorado (*Coryphaena hippurus*), Toyo (*Mustelus mento*), Vieja o Mulata (*Graus nigra*), pulpo (*Octopusmimus*), choro zapato (*Choromytiluschorus*) machas (*Mesodesmadonacium*), almejas (*Protothacathaca*), culenque (*Gari solida*). Como estas especies no fueron registradas en los estudios de línea base, es imposible evaluar los impactos del proyecto sobre estos recursos. Consecuencia de lo poco representativa que es un estudio de tres campañas de muestreo, ya que no se ajusta ni considera ciclos biológicos y dinámicas de las poblaciones”*.

Respuesta:

Sobre la observación planteada, se considera que es pertinente ya que hace alusión a aspectos que integran la evaluación ambiental del proyecto según lo dispuesto en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones.

Para identificar los componentes biológicos del ambiente marino, en el Capítulo 3: Línea de Base, sección 3.2.4., se realizó una caracterización de las comunidades bentónicas y pelágicas basada en registros y análisis ecológicos en condiciones de primavera (año 2013), verano y otoño (año 2014). Complementariamente en el Anexo 3-1.1: Línea de Base Medio Marino de la Adenda N° 1, el titular realizó una actualización de los antecedentes e incorporó información obtenida durante una campaña de terreno realizada en el mes de julio del 2014.

Para aquellos recursos que no fueron registrados durante el periodo de línea de base, el titular señaló en el Anexo PAC de la Adenda N°1 que con el objetivo de profundizar en mayor medida sobre la eventual presencia de las especies de peces en el área de estudio, se analizaron las estadísticas de desembarque pesquero disponibles en www.sernapesca.cl, las que representan información oficial sobre los desembarques de recursos económicamente aprovechables para las comunidades locales de pescadores. Se evidenció que las especies de peces que se indican en la pregunta, no están registradas al menos desde el 2010 hasta la fecha, por lo que en la actualidad estas especies no representarían recursos de alto valor económico y de relevancia en la economía del sector en virtud de la estadística oficial.

Según la estadística pesquera que lleva Sernapesca en el periodo de 4 años comprendido desde el 2010 al 2013 en caleta San Marcos, los desembarques se resumen en los siguientes:

- Cojinova del norte: 700 kilos totales capturados el 2012 (0,7 ton);
- Congrio colorado: 12 kilos capturados el 2013 (0,012 ton);
- Lenguado de ojos chicos: 10 kilos capturados el 2012 (0,01 ton);
- Pejesapo: 30 kilos capturados el 2012 (0,03 ton);
- Tomoyo: 20 kilos capturados el 2012 (0,02 ton);

Para el año 2014 en caleta San Marcos el desembarque fue el siguiente (estadística preliminar disponible por Sernapesca):

- Bonito: 100 kilos capturados en noviembre del 2014 (0,1 ton).

Con respecto a los recursos bentónicos listados en la pregunta, el titular aclaró en el Anexo PAC de la Adenda N°1, que el recurso choro zapato está debidamente caracterizado y cuantificado para el área costera evaluada, de hecho forma parte importante de la denominada “Comunidad de Filtradores”; respecto de la macha (*Mesodesma donacium*), no se registró su presencia en el área de estudio ni tampoco se registra de manera oficial en la estadística de desembarque disponible en Sernapesca para esta caleta ni para ninguna caleta de la región; el pulpo aparece cuantificado en la campaña de línea de base de invierno. Finalmente, la almeja

Protothaca thaca y *Gari solida* no se registraron en los muestreos efectuados, condición que no niega su existencia en el área costera cercana a la caleta, aledaño al área de influencia del proyecto (por ejemplo, Punta Chomache).

En la Adenda N°1 el titular señaló que todas las modelaciones realizadas ha dado como resultado que las actividades del proyecto no tendrán impactos significativos sobre el medio marino y los recursos marinos que son y/o podrían ser utilizados por los pescadores, mariscadores y recolectores de algas de las caletas San Marcos y Rio Seco. No obstante lo anterior, para verificar las descargas realizadas a lo largo de la construcción y operación del proyecto, el titular aplicará los planes de vigilancia presentados en el Anexo 5-2: Plan de Vigilancia Ambiental Reservorio y Anexo 5-1: Plan de Vigilancia Ambiental Medio Marino de la Adenda N°1, los cuales incluyen un monitoreo de la temperatura; oxígeno disuelto; dirección de la corriente en el punto de descarga; nutrientes tales como nitrato, nitrito, fosfato; turbidez; sólidos sedimentables, calidad de agua, sedimentos y componentes biológicos (fitoplancton, zooplancton, bacterias) en la columna de agua del reservorio y del medio marino.

Además, de acuerdo a lo solicitado en la Adenda N°2, el titular incorporó dentro del PVA del medio marino, una estación sobre la obra submarina de captación/descarga, que tendrá por objetivo determinar la calidad física y química del agua en los mismos términos metodológicos descritos para el resto de estaciones propuestas.

2.8. Observación: Se solicita al Titular presentar los antecedentes que permitan descartar la afectación de los recursos naturales bentónicos y litorales que se encuentran en el área de la toma y descarga de agua de mar, ya que la comunidad *"requiere que se reconozca el potencial efecto sobre los recursos naturales afectado producto de la toma y descarga de agua de mar"*.

Respuesta:

Sobre la observación planteada, se considera que es pertinente ya que hace alusión a aspectos que integran la evaluación ambiental del proyecto según lo dispuesto en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones.

En el Capítulo 3: Línea de Base, sección 3.2.4., se realizó una caracterización de las comunidades bentónicas y pelágicas basada en registros y análisis ecológicos en condiciones de primavera (año 2013), verano y otoño (año 2014). Complementariamente en el Anexo 3-1.1: Línea de Base Medio Marino de la Adenda N° 1, el titular realizó una actualización de los antecedentes e incorporó información obtenida durante una campaña de terreno realizada en el mes de julio del 2014.

Considerando los antecedentes de las líneas de base (Capítulo 3 del EIA y Anexo 3-1.1 de la Adenda N°1), el análisis de succión del proyecto mediante un modelo de caja (Anexos Capítulos 4, anexo 4.4 del EIA) y la actualización de la modelación de los efectos de la succión (Anexo 1-5: Informe Succión obra de Captación de la Adenda N°1), el titular en la Adenda N°1 (Observación 7.5) entregó antecedentes que proporcionan una reseña de los principales mecanismos a través de los cuales la abundancia de organismos en el plancton está relacionada con la riqueza y abundancia relativa de especies en la comunidad bentónica, luego se relaciona estos factores con un modelo oceanográfico simple (modelo de caja) que cuantificó directamente la magnitud de la remoción máxima posible de organismos del plancton en este sistema (Anexo 3.11: línea de base actualizada).

En el Anexo 1-5: Informe Succión obra de Captación, se concluyó que los efectos de arrastre debido a la presencia de la succión se encuentran dentro de los primeros 10 m a 25 m en torno a la bocatoma y sobre 5 m de la superficie de la misma, independiente de la estación del año. En consecuencia, se estimó que las evaluaciones de impacto efectuadas no cambian con estos resultados, en razón del bajo rango de efecto modelado de la succión, a lo que se suma el hecho de que la modelación considera el peor escenario posible, es decir que el plancton no tiene movilidad propia que le permita escapar de la succión.

Considerando toda la información presentada, el titular indicó que el flujo de succión (y el plancton incluido en dicho flujo) en la columna de agua a causa de la operación del proyecto no debiese tener un efecto significativo o adverso en la abundancia relativa de la comunidad bentónica local, debido a que es esperable que la pequeña fracción de plancton removido sea



reemplazado por el intercambio horizontal de renovación dinámica en la parcela de agua, ya que la fracción succionada representa un porcentaje marginal del total de la comunidad planctónica.

Con respecto a la descarga, en el Anexo 4.3 del EIA: Evaluación de la Pluma Térmica y Comportamiento del Reservorio se indicó que los resultados de las predicciones del modelo acoplado para el comportamiento del reservorio como un todo, indican que la temperatura sería el único parámetro sensible en la descarga. Mediante los modelos de dilución utilizados, tanto en el campo cercano como el lejano, se estimó que los excesos de temperatura se diluirían en el medio marino circundante, y en particular como se manifestarían en la AMERB cercana al punto de descarga. Estos modelos indicaron que bajo un régimen normal de operación de la central el aumento de temperatura que alcanzaría la AMERB no superaría los 0,5 °C.

En el Anexo 1-6: Estudio de Modelación Dinámica de Pluma Térmica y Salina de la Adenda N°1, se realizó una actualización de la modelación de la pluma de descarga, incorporando en su desarrollo la información asociada a las observaciones y mediciones de campo realizadas en condiciones de otoño, invierno, primavera y verano. Sus resultados indican que los alcances de la pluma salina generada, no provocarían alteraciones en el punto de descarga, ya que en el momento de mezclarse con el agua de mar a los 6 metros de profundidad, la salmuera se diluye rápidamente. La descarga conjunta del reservorio y la planta desalinizadora fue modelada conservadoramente y los resultados están presentados en la respuesta a la pregunta 5.1 de la Adenda N° 1.

En la Adenda N°1 el titular indicó que para las zonas sensibles, como son las AMERB y la caleta de pescadores, fue posible determinar en el análisis del modelo de la pluma salina no se desplazó hacia estas zonas, manifestándose en el punto de descarga el incremento máximo de la salinidad del mar de 1.1%, dando con ello cumplimiento al objetivo de protección ambiental de la guía ambiental australiana. Este criterio establece que los máximos excesos salinos no deben sobrepasar los 5%, caso que no aconteció con las descargas proyectadas en su fase de construcción. Considerando lo anteriormente señalado y los estudios de modelaciones realizados, se pudo determinar que el diferencial de salinidad de la descarga del proyecto no es significativo ambientalmente.

Junto con lo anterior se realizó una Evaluación de Impactos donde se identificaron, describieron, evaluaron y jerarquizaron los impactos ambientales generados por el proyecto, descritos en el Capítulo 4 del EIA, que incluye la información obtenida de la modelación hidrodinámica, calidad de agua en el reservorio y la descarga (Anexo 1-6 de la Adenda N°1, Estudio de Modelación Dinámica de Pluma Térmica y Salina), así como también, el efecto de la aducción del agua de mar sobre el plancton (Anexo 1-5 de la Adenda N° 1: Informe Succión obra de Captación). Respecto de la evaluación de impactos asociada a los componentes del ambiente marino, ésta se desarrolló en la sección 4.7.2.3 (Capítulo 4 Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales del EIA) Oceanografía Biológica, donde se evaluó el siguiente conjunto de impactos:

- “Alteración de las comunidades marinas intermareales de fondos duros”
- “Alteración de las comunidades marinas intermareales de fondos blandos”
- “Alteración de las comunidades marinas submareales de fondos duros”
- “Afectación a comunidades biológicas submareales de fondos blandos”
- “Pérdida de biomasa planctónica”

Finalmente y considerando los datos existentes en el EIA y en la Adenda N°1, el titular señaló que la evaluación del efecto potencial del proyecto sobre los recursos naturales presentes en el mar, indican que los impactos asociados son poco significativos, tanto por las características propias del proyecto, como por las condiciones existentes en el medio marino circundante al proyecto.

Con el fin de verificar el funcionamiento del reservorio y las descargas realizadas a lo largo de la operación del proyecto, se contempla la implementación de un Plan de Vigilancia Ambiental para el reservorio y un Plan de Vigilancia Ambiental de Medio Marino, el cual incluye un monitoreo de la temperatura; oxígeno disuelto; dirección de la corriente en el punto de descarga; nutrientes tales como nitrato, nitrito, fosfato; turbidez; sólidos sedimentables, entre otros. La actualización de estos planes se describe en el Anexo 5-2: Plan de Vigilancia Ambiental Reservorio y en el Anexo 5-1: Plan de Vigilancia Ambiental Medio Marino de la

Adenda N°1. Además, de acuerdo a lo solicitado en la Adenda N°2, el titular incorporó dentro del PVA del medio marino, una estación sobre la obra submarina de captación/descarga, que tendrá por objetivo determinar la calidad física y química del agua en los mismos términos metodológicos descritos para el resto de estaciones propuestas.

2.9. Observación: Se solicita al Titular evaluar *“Cuál es la probabilidad de generar un aumento de la materia orgánica y comportamiento de la pluma térmica en el reservorio debido a la mortalidad de los otros organismos con tamaños inferiores a 50 mm”*.

Respuesta:

Sobre la observación planteada, se considera que es pertinente ya que hace alusión a aspectos que integran la evaluación ambiental del proyecto según lo dispuesto en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones.

En el Anexo 4.3 del EIA: Estudio de Modelación de Descarga, se señaló que las modelaciones de calidad del agua en el reservorio muestran que no se presentará alteraciones significativas en los niveles de nutrientes, oxígeno disuelto o proliferación de microorganismos. No se espera que existan fenómenos como proliferación masiva de fitoplancton, ello asociado principalmente a la falta de abundancia de sílice para sostener tal biomasa de diatomeas.

En la Adenda N°1 el titular señaló, que el modelo utilizado consideró variables bióticas y su efecto sobre la calidad del agua del reservorio, a través de la incorporación de los valores de contenido de materia orgánica total (MOT) proveniente tanto del fitoplancton como del zooplancton, sin diferenciarlos. Los datos considerados de MOT para la modelación fueron de primavera y verano, los que representan los registros promedio más altos (por sobre 10,5 mg/L).

En conclusión, no se prevé la existencia de un desarrollo masivo de fitoplancton asociado al proceso de eutroficación y, consecuentemente, tampoco se pronostica un aumento masivo de zooplancton dado que éste se sustenta en el fitoplancton. Por tanto, no se espera que el agua proveniente del reservorio realice aportes de materia orgánica distintos a los ya presentes en el medio marino circundante y con esto se produzca un cambio en la calidad de agua del medio marino.

Con el fin de verificar las descargas realizadas a lo largo de la construcción y operación del proyecto el titular actualizó los planes de vigilancia presentados en el Anexo 5-2: Plan de Vigilancia Ambiental Reservorio y Anexo 5-1: Plan de Vigilancia Ambiental Medio Marino de la Adenda N°1, los cuales incluyen un monitoreo de la temperatura; oxígeno disuelto; dirección de la corriente en el punto de descarga; nutrientes tales como nitrato, nitrito, fosfato; turbidez; sólidos sedimentables, calidad de agua, sedimentos y componentes biológicos (fitoplancton, zooplancton, bacterias) en la columna de agua del reservorio y del medio marino.

Además, de acuerdo a lo solicitado en la Adenda N°2, el titular incorporó dentro del PVA del medio marino, una estación sobre la obra submarina de captación/descarga, que tendrá por objetivo determinar la calidad física y química del agua en los mismos términos metodológicos descritos para el resto de las estaciones propuestas.

2.10. Observación: *“El Titular al determinar el área de influencia del proyecto, capítulo 2 y en relación a los efectos en los ecosistemas marinos punto 2.5.3.1, solo hace referencia al efecto de pluma térmica, salina y de sólidos suspendidos sobre sus límites de dispersión y cuyos efectos serán perceptibles por las especies de comunidades biológicas. Al respecto, no se definen las comunidades marinas y costeras potencialmente afectadas y tampoco se presenta un mapa de distribución de especies o comunidades asociadas a la zona de intervención, con lo que no es posible identificar los potenciales efectos sobre estos componentes, al respecto se considera indispensable la cuantificación de todos estos elementos y su representación en mapas de distribución asociados a las diferentes obras del proyecto. De conformidad al artículo 18 letra d) del Reglamento, el Estudio de Impacto Ambiental debe determinar y justificar el área de influencia del proyecto por cada elemento afectado del medio ambiente, tomando en consideración los impactos ambientales potenciales significativos sobre ellos, lo que en razón de lo señalado precedentemente, no se cumple.*

Por tanto, se solicita al Titular incorporar en la evaluación de los impactos las especies o comunidades asociadas a la zona de intervención, incluyendo la identificación y cuantificación de todos estos elementos y su representación en mapas de distribución asociados a las diferentes obras del proyecto.

Respuesta:

Sobre la observación planteada, se considera que es pertinente ya que hace alusión a aspectos que integran la evaluación ambiental del proyecto según lo dispuesto en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones.

En el Capítulo 3 Línea de Base, sección 3.2.4, se desarrollaron estudios de línea de base marina basada en observaciones y mediciones de campo realizadas en condiciones de primavera (año 2013), verano y otoño (año 2014). Complementariamente en el Anexo 3-1.1: Línea de Base Medio Marino de la Adenda N° 1, el titular realizó una actualización de los antecedentes e incorporó información obtenida durante una campaña de terreno realizada en el mes de julio del 2014. Adicionalmente, en el Capítulo 5: Estudio Intensivo de Comunidades Planctónicas del Anexo 3-1.1 de la Adenda N° 1, se realizó una caracterización de las comunidades planctónicas y las variables que determinan su variabilidad, abundancia y composición, así como también el comportamiento de la estructura de la columna de agua.

En particular, en la sección 3.2.4.4: Oceanografía biológica del Capítulo 3 del EIA, se entregó información sobre epibiota intermareal de fondos duros, epibiota intermareal de fondos blandos, epibiota de fondo submareal, Ictiofauna, macrofauna submareal de fondos sedimentarios, vertebrados costeros y comunidades planctónicas. Todo lo anterior, presentado con figuras de las transectas utilizadas en las prospecciones y estaciones de muestreo, que a su vez fueron caracterizadas mediante parámetros físicos y químicos.

En el Capítulo 4: Oceanografía Biológica de la línea de base de primavera, verano y otoño del Anexo 3.2: Línea de Base Medio Marino del EIA y en el Anexo 3-1.1 de la Adenda N°1, el titular calculó y estimó los descriptores comunitarios de Biomasa relativa, Abundancia relativa/Densidad, Riqueza específica, Diversidad, Dominancia y Uniformidad entre otros índices ecológicos para las comunidades marinas de fondos duros y blandos, así como también, para la fauna íctica registrada en el sector. Además en el Capítulo 4 de Oceanografía Biológica de la línea de base de invierno Anexo 3-1.1 de la Adenda N°1, se realizó una comparación estacional de los descriptores comunitarios para los componentes biológicos registrados en las cuatro campañas (otoño, invierno, primavera y verano) evaluados, tanto para el intermareal como submareal.

Considerando todos los antecedentes anteriormente señalados sobre comunidades marinas y costeras se realizó una Evaluación de Impactos donde se identificaron, describieron, evaluaron y jerarquizaron los impactos ambientales generados por el proyecto, descritos en el Capítulo 4 del EIA y en la Adenda N° 1, que incluye la información obtenida de la modelación hidrodinámica, calidad de agua en el reservorio y la descarga (Anexo 1-6 de la Adenda N°1, Estudio de Modelación Dinámica de Pluma Térmica y Salina), así como también, el efecto de la aducción del agua de mar sobre el plancton (Anexo 1-5 de la Adenda N° 1: Informe Succión obra de Captación). Respecto de la evaluación de impactos asociada a los componentes del ambiente marino, ésta se desarrolló en la sección 4.7.2.3 (Capítulo 4 Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales del EIA) Oceanografía Biológica, donde se evaluó el siguiente conjunto de impactos:

- “Alteración de las comunidades marinas intermareales de fondos duros”
- “Alteración de las comunidades marinas intermareales de fondos blandos”
- “Alteración de las comunidades marinas submareales de fondos duros”
- “Afectación a comunidades biológicas submareales de fondos blandos”
- “Pérdida de biomasa planctónica”

Finalmente y considerando los datos existentes en el EIA y en la Adenda N°1, el titular señaló que la evaluación del efecto potencial del proyecto sobre los recursos naturales presentes en el mar, indican que los impactos asociados son poco significativos, tanto por las características propias del proyecto, como por las condiciones existentes en el medio marino circundante al proyecto.



Con el fin de verificar el funcionamiento del reservorio y las descargas realizadas a lo largo de la operación del proyecto, se contempla la implementación de un Plan de Vigilancia Ambiental para el reservorio, y un Plan de Vigilancia Ambiental de Medio Marino, el cual incluye un monitoreo de la temperatura; oxígeno disuelto; dirección de la corriente en el punto de descarga; nutrientes tales como nitrato, nitrito, fosfato; turbidez; sólidos sedimentables, entre otros. La actualización de estos planes se describe en el Anexo 5-2: Plan de Vigilancia Ambiental Reservorio y en el Anexo 5-1: Plan de Vigilancia Ambiental Medio Marino de la Adenda N°1. Además, de acuerdo a lo solicitado en la Adenda N°2, el titular incorporó dentro del PVA del medio marino, una estación sobre la obra submarina de captación/descarga, que tendrá por objetivo determinar la calidad física y química del agua en los mismos términos metodológicos descritos para el resto de estaciones propuestas.

2.11. Observación: Se solicita al Titular re evaluar en las matrices de análisis de evaluación de impacto, en la fase de construcción y en la fase de operación del Medio Marino, ya que la comunidad indica que, *“No se considera ningún impacto significativo en el mar”*.

Respuesta:

Sobre la observación planteada, se considera que es pertinente ya que hace alusión a aspectos que integran la evaluación ambiental del proyecto según lo dispuesto en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones.

En el Anexo PAC de la Adenda N°1 el titular señaló que el proyecto no generará impactos significativos sobre el medio marino, en ninguna de sus fases, producto del análisis realizado en base a las modelaciones presentadas en el EIA y complementadas en la Adenda N° 1, así como también, en base a la información levantada en el área de influencia que se incluye en el Capítulo 3 del EIA y en la Adenda N° 1.

Para determinar los impactos sobre las comunidades marinas y costeras se realizó una Evaluación de Impactos donde se identificaron, describieron, evaluaron y jerarquizaron los impactos ambientales generados por el proyecto, descritos en el Capítulo 4 del EIA y en la Adenda N° 1, que incluye la información obtenida de la modelación hidrodinámica, calidad de agua en el reservorio y la descarga (Anexo 1-6 de la Adenda N°1, Estudio de Modelación Dinámica de Pluma Térmica y Salina) y el efecto de la aducción del agua de mar sobre el plancton (Anexo 1-5 de la Adenda N° 1: Informe Succión obra de Captación), lo cual se desarrolló en la sección 4.7.2.3 (Capítulo 4 Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales del EIA) Oceanografía Biológica.

El impacto de las actividades de tronadura sobre el medio marino se evaluó en el Capítulo 4: Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales del EIA, en donde se calificaron los impactos señalados como no significativos y poco significativos, principalmente porque la perforación “tiro noruego” será de carácter puntual, única y acotada en el tiempo, siendo el aspecto más relevante la eventual pérdida de individuos y afectación de especies en categoría de conservación (mamíferos). El Plan de Medidas a considerar en el medio marino respecto de las tronaduras en el sector de captación se describe en la respuesta a la observación 7.11 de la Adenda N°1, donde se define una distancia de seguridad y perturbación del sector para ahuyentar a la fauna.

Con respecto a las descargas, en la sección 6.1 del Anexo 4.3: Estudio de Modelación de Descarga del Proyecto de la Adenda N°1, se señaló que las modelaciones de calidad del agua en el reservorio permitieron determinar que ésta no presentará alteraciones significativas en relación a los parámetros medidos, no existiendo un aumento relevante en los niveles de nutrientes, oxígeno disuelto o proliferación de microorganismos. Respecto de la temperatura, ésta alcanzará un máximo de 26°C en la superficie del reservorio en la temporada estival, manteniendo condiciones similares al agua marina en las aguas de fondo, promediando 14°C. La temperatura alcanzará un diferencial, entre la descarga y el medio ambiente marino, menor a 3°C aproximadamente. La salinidad en tanto, es prácticamente constante en el reservorio y no varía en el tiempo. Todo lo anterior, indicaron que la temperatura y la salinidad no cambian significativamente por la descarga del proyecto, por lo que las comunidades marinas no se verán afectadas significativamente a causa de esta actividad (descarga).



Para complementar la información, en el Anexo 1-6: Estudio de Modelación Dinámica de Pluma Térmica y Salina de la Adenda N°1, se realizó una actualización de la modelación de la pluma de descarga, incorporando en su desarrollo la información asociada a las observaciones y mediciones de campo realizadas en condiciones de otoño, invierno, primavera y verano.

La evaluación del impacto de la succión fue analizada en el Capítulo 4 del EIA y complementado en la Adenda N° 1 para lo cual se utilizó la información sobre la velocidad en la obra de toma y descarga submarina incluida en el Anexo 1-4 (Adenda N°1), y la información de la modelación de la succión incluida en el Anexo 1-5 (Adenda N°1).

En el Anexo 1-5: Informe Succión obra de Captación, se concluye que el rango de velocidad de succión entre 0,15 m/s y 0,05 m/s que podrían arrastrar al reservorio partículas asimilables a los tamaños del plancton se encuentran dentro de los primeros 10 m a 25 m en torno a la bocatoma y sobre 5 m de la superficie del bocatoma, independiente de la estación del año. En consecuencia, se estima que las evaluaciones de impacto efectuadas no cambian con estos resultados, en razón del bajo rango de efecto modelado de la succión, a lo que se suma el hecho de que la modelación considera el peor escenario posible, es decir que el plancton no tiene movilidad propia que le permita escapar de la succión.

Considerando toda la información presentada, el titular indicó que el flujo de succión (y el plancton incluido en dicho flujo) en la columna de agua a causa de la operación del proyecto “Espejo de Tarapacá” no debiese tener un efecto significativo o adverso en la abundancia relativa de la comunidad bentónica local debido a que es esperable que la pequeña fracción de plancton removido sea reemplazado por el intercambio horizontal de renovación dinámica en la parcela de agua, ya que la fracción succionada representa un porcentaje marginal del total de la comunidad planctónica.

2.12. Observación: Se solicita al Titular presentar los antecedentes que acrediten la incorporación en la evaluación de *“El impacto en la toma y descarga instalada a los 15.5 metros de profundidad”*.

Respuesta:

Sobre la observación planteada, se considera que es pertinente ya que hace alusión a aspectos que integran la evaluación ambiental del proyecto según lo dispuesto en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones.

En el Capítulo 1 del EIA, se indicó que las actividades que se relacionan con la toma y descarga durante la fase de construcción corresponden a FC-19 “Construcción toma y descarga submarina y durante la fase de operación se contempla la actividad FO-02 Toma y descarga submarina. La evaluación de impactos de ambas actividades sobre los componentes del ambiente marino, se desarrolló en el Capítulo 4 Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales del EIA.

La actividad FC-19: *Construcción toma y descarga submarina*, se detalló en la sección 1.5: Descripción de la Fase de Construcción del Capítulo 1: Descripción de Proyecto, donde el titular indicó que todas las obras y actividades asociadas a la fase de construcción del túnel submarino son de carácter subterráneo. Para la construcción de las obras asociadas a la toma y descarga de agua marina se realizará una tronadura en el fondo marino mediante la técnica del “tiro noruego”, que se ejecutará por una sola vez y en forma subterránea, desde el túnel inferior hacia el fondo del mar. Esto significa que la tronadura estará cubierta por la capa de fondo marino, compuesta por roca y arena; lo que permite que la mayoría de la energía sea absorbida por el macizo rocoso y la dirección de empuje de la roca volada, será hacia adentro del túnel.

El material que se originará por la voladura caerá dentro del túnel en una cavidad expresamente hecha para tal efecto, denominada “Trampa de piedras”, de manera de mantener despejado el túnel. Al realizar la explosión, el agua de mar ingresará junto con el material al túnel inferior del proyecto. En el Anexo 1-7 de la Adenda N° 1: Estimación de distancias de seguridad entorno a voladuras marinas, se indicó que el “tiro noruego” al no estar en contacto directo con el agua de mar, tiene en la mayoría de los casos menos incidencia en los alrededores, porque genera una ola expansiva hidrodinámica significativamente menor. La distancias de seguridad entorno a

voladuras marinas, determina una zona de exclusión de 300 m de distancia del punto focal de la tronadura, fuera de la cual se minimizan las posibilidades incidentes e impactos.

El impacto de las actividades de tronadura sobre el medio marino se evaluó en el Capítulo 4: Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales del EIA, en donde se califican los impactos señalados como no significativos y poco significativos, principalmente porque la perforación "tiro noruego" será de carácter puntual, única y acotada en el tiempo, siendo el aspecto más relevante la eventual pérdida de individuos y afectación de especies en categoría de conservación (mamíferos). El Plan de Medidas a considerar en el medio marino respecto de las tronaduras en el sector de captación se describe en la respuesta a la observación 7.11 de la Adenda N°1, donde se define una distancia de seguridad y perturbación del sector para ahuyentar a la fauna.

Las principales consecuencias y distancias de seguridad para evitar impactos sobre peces, nadadores, buzos, mamíferos marinos y botes, se encuentran en el Anexo 1-7, el cual se basa en estudios y guías de seguridad internacionales. Junto con lo anterior, en la respuesta 7.11 de la Adenda N°1 se han establecido medidas (protocolos) cuyo objetivo es prevenir y/o evitar efectos indeseados de la tronadura, muy especialmente sobre la nutria de mar o chungungo (*L. felina*), especie protegida identificada en la línea de base que habita las proximidades del área del proyecto (sector muelle de caleta de pescadores). En la Adenda N° 2 se incluye dentro del protocolo el aviso previo a Sernapesca regional de cualquier maniobra que involucre tronaduras submarinas.

Con respecto a la descarga dentro de la actividad FO-02, en el Anexo 4.3 del EIA: Evaluación de la Pluma Térmica y Comportamiento del Reservorio se indicó que los resultados de las predicciones del modelo acoplado para el comportamiento del reservorio como un todo, indican que la temperatura sería el único parámetro sensible en la descarga. Mediante los modelos de dilución utilizados, tanto en el campo cercano como el lejano, se estimó como los excesos de temperatura se diluirían en el medio marino circundante, y en particular como se manifestarían en la AMERB cercana al punto de descarga. Estos modelos indicaron que bajo un régimen normal de operación de la central el aumento de temperatura que alcanzaría la AMERB no superaría los 0,5 °C.

En el Anexo 1-6: Estudio de Modelación Dinámica de Pluma Térmica y Salina de la Adenda N°1, se realizó una actualización de la modelación de la pluma de descarga, incorporando en su desarrollo la información asociada a las observaciones y mediciones de campo realizadas en condiciones de otoño, invierno, primavera y verano. Sus resultados indicaron que los alcances de la pluma salina generada, no provocarían alteraciones en el punto de descarga, ya que en el momento de mezclarse con el agua de mar a los 6 metros de profundidad, la salmuera se diluye rápidamente. La descarga conjunta del reservorio y la planta desalinizadora fue modelada conservadoramente y los resultados están presentados en la respuesta a la pregunta 5.1 de la Adenda N° 1.

En la Adenda N°1 el titular indicó que para las zonas sensibles, como son las AMERB y la caleta de pescadores, fue posible determinar en el análisis del modelo de la pluma salina no se desplazó hacia éstas zonas, manifestándose en el punto de descarga el incremento máximo de la salinidad del mar de 1.1%, dando con ello cumplimiento al objetivo de protección ambiental de la guía ambiental australiana. Este criterio establece que los máximos excesos salinos no deben sobrepasar los 5%, caso que no aconteció con las descargas proyectadas en su fase de construcción. Considerando lo anteriormente señalado y los estudios de modelaciones realizados, se pudo determinar que el diferencial de salinidad de la descarga del proyecto no es significativo ambientalmente.

Considerando todos los antecedentes anteriormente señalados, el titular indicó en la Adenda N°1 que todos los impactos analizados, para los diferentes tipos de elementos biológicos presentes en el medio marino del área de estudio, no fueron significativos en cuanto a las alteraciones que se producirían por la instalación del proyecto.

2.13. Observación: Se solicita al Titular responder lo siguiente, "*Debido a la gran magnitud de la toma y descarga de agua, se requiere obtener datos sobre el asentamiento larval y abundancia relativa de la zona a intervenir*".

Respuesta:

Sobre la observación planteada, se considera que es pertinente ya que hace alusión a aspectos que integran la evaluación ambiental del proyecto según lo dispuesto en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones.

En el Capítulo 3: Línea de Base, sección 3.2.4., se realizó una caracterización de las comunidades bentónicas y pelágicas basada en registros y análisis ecológicos en condiciones de primavera (año 2013), verano y otoño (año 2014). Complementariamente en el Anexo 3-1.1: Línea de Base Medio Marino de la Adenda N° 1, el titular realizó una actualización de los antecedentes e incorporó información obtenida durante una campaña de terreno realizada en el mes de julio del 2014.

En el Capítulo 5: Estudio Intensivo de Comunidades Planctónicas del Anexo 3-1.1 de la Adenda N° 1 se realizó una caracterización de las comunidades planctónicas y las variables que determinan su variabilidad, abundancia y composición, así como también el comportamiento de la estructura de la columna de agua.

Considerando los antecedentes de las líneas de base (Capítulo 3 del EIA y Anexo 3-1.1 de la Adenda N°1), el análisis de succión del Proyecto mediante un modelo de caja (Anexos Capítulos 4, anexo 4.4 del EIA) y la actualización de la modelación de los efectos de la succión (Anexo 1-5: Informe Succión obra de Captación de la Adenda N°1), el titular en la Adenda N°1 (Observación 7.5) entregó antecedentes que proporcionan una reseña de los principales mecanismos a través de los cuales la abundancia de organismos en el plancton está relacionada con la riqueza y abundancia relativa de especies en la comunidad bentónica, luego se relaciona estos factores con un modelo oceanográfico simple (modelo de caja) que cuantificó directamente la magnitud de la remoción máxima posible de organismos del plancton en este sistema (Anexo 3.11: línea de base actualizada).

En el Anexo 1-5: Informe Succión obra de Captación, se concluye que los efectos de arrastre debido a la presencia de la succión se encuentran dentro de los primeros 10 m a 25 m en torno a la bocatoma y sobre 5 m de la superficie de la misma, independiente de la estación del año. En consecuencia, se estimó que las evaluaciones de impacto efectuadas no cambian con estos resultados, en razón del bajo rango de efecto modelado de la succión, a lo que se suma el hecho de que la modelación considera el peor escenario posible, es decir que el plancton no tiene movilidad propia que le permita escapar de la succión.

En la Adenda N°1 se indicó que desde abril del 2014 hasta la fecha, en el área de influencia se encuentran instaladas líneas de colectores pasivos de larvas planctónicas (tuffie y astroturf), las cuales son monitoreadas con frecuencia mensual. Los resultados de las primeras 6 campañas se muestran en el Anexo 7-1: Informe Descripción Biológica y Química Zona Bocatoma de la Adenda N°1. La información generada con este estudio permitió efectivamente determinar la dinámica espacial y temporal del reclutamiento de especies marinas en general y aquellas bentónicas asociadas a las AMERB, así como también entregó información de las características químicas y biológicas del sector donde se proyecta la bocatoma/descarga del proyecto sobre una superficie de 250 m², constatando que existe predominancia absoluta de fondos arenosos en el piso submareal aledaño a la obra; y además se entregan filmaciones submarinas del sector.

Complementariamente en el Anexo 3-1.2 de la Adenda N° 1 se entregó un estudio intensivo de comunidades planctónicas en sector Caleta San Marcos, realizado para determinar la riqueza y abundancia específica del plancton obtenido en el área de estudio, y en Anexo 3-1.3 de la Adenda N°1 se presentó un informe sobre abastecimiento larval en sector Caleta San Marcos.

Junto con lo anterior se realizó una Evaluación de Impactos donde se identificaron, describieron, evaluaron y jerarquizaron los impactos ambientales generados por el proyecto, descritos en el Capítulo 4 del EIA, que incluye la información obtenida de la modelación hidrodinámica, calidad de agua en el reservorio y la descarga (Anexo 1-6 de la Adenda N°1, Estudio de Modelación Dinámica de Pluma Térmica y Salina) y el efecto de la aducción del agua de mar sobre el plancton (Anexo 1-5 de la Adenda N° 1: Informe Succión obra de Captación). Respecto de la evaluación de impactos asociada a los componentes del ambiente marino, ésta se desarrolló en la sección 4.7.2.3 (Capítulo 4 Predicción y Evaluación de Impactos



Ambientales del EIA) Oceanografía Biológica, donde se evaluó el siguiente conjunto de impactos:

- “Alteración de las comunidades marinas intermareales de fondos duros”
- “Alteración de las comunidades marinas intermareales de fondos blandos”
- “Alteración de las comunidades marinas submareales de fondos duros”
- “Afectación a comunidades biológicas submareales de fondos blandos”
- “Pérdida de biomasa planctónica”

Considerando toda la información presentada, el titular indicó que el flujo de succión (y el plancton incluido en dicho flujo) en la columna de agua a causa de la operación del proyecto no debiese tener un efecto significativo o adverso en la abundancia relativa de la comunidad bentónica local, debido a que es esperable que la pequeña fracción de plancton removido sea reemplazado por el intercambio horizontal de renovación dinámica en la parcela de agua, ya que la fracción succionada representa un porcentaje marginal del total de la comunidad planctónica.

En relación al plan de seguimiento propuesto para el presente proyecto, éste se presentó en el EIA, Capítulo 9: Plan de Seguimiento, sección 9.5, el cual contempla la implementación de un Plan de Vigilancia Ambiental para el reservorio y un Plan de Vigilancia Ambiental de Medio Marino, el cual incluye un monitoreo de la temperatura; oxígeno disuelto; dirección de la corriente en el punto de descarga; nutrientes tales como nitrato, nitrito, fosfato; turbidez; sólidos sedimentables y componentes bióticos del medio marino. La actualización de estos planes se describe en el Anexo 5-2: Plan de Vigilancia Ambiental Reservorio y en el Anexo 5-1: Plan de Vigilancia Ambiental Medio Marino de la Adenda N°1. Además, de acuerdo a lo solicitado en la Adenda N°2, el titular incorporó dentro del Plan de Vigilancia Ambiental del medio marino, una estación sobre la obra submarina de captación/descarga, que tendrá por objetivo determinar la calidad física y química del agua en los mismos términos metodológicos descritos para el resto de estaciones propuestas.

3. OBSERVANTE: Alfredo Eduardo Gálvez Díaz

3.1. Observación: Observación: Se le solicita al Titular, aclarar si *“A partir de lo establecido en el EIA presentado a evaluación, en el Anexo 4.3, ítem Estudio de modelación de descarga, para los parámetros de las modelaciones sólo se consideraron dos estaciones del año (primavera y verano) en los análisis del medio receptor, por lo cual ¿Será representativa la información para hacer la predicción a largo plazo?”*.

Se solicita al Titular responder si *“De acuerdo a lo descrito en el Anexo 4.3. Estudio de Modelación corrientes Marinas, los datos que alimentan el modelo solo corresponden a las campañas primavera y verano, se sugiere al Titular incluir los datos de otoño e invierno”*.

Respuesta:

Sobre la observación planteada, se considera que es pertinente ya que hace alusión a aspectos que integran la evaluación ambiental del proyecto según lo dispuesto en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones.

En el Capítulo 3: Línea de Base, sección 3.2.4., se desarrollaron estudios de línea de base marina basada en observaciones y mediciones de campo realizadas en condiciones de primavera (año 2013), verano y otoño (año 2014). Complementariamente, en el Anexo 3-1.1: Línea de Base Medio Marino de la Adenda N° 1, el titular realizó una actualización de los antecedentes e incorporó información obtenida durante una campaña de terreno realizada en el mes de julio del 2014.

En el Anexo 1-6: Estudio de Modelación Dinámica de Pluma Térmica y Salina de la Adenda N°1 se actualizó la información incluyendo modelaciones estacionales en otoño, invierno, primavera y verano.

En el presente estudio se desarrolló la modelación de la descarga conjunta del agua de mar del reservorio y la salmuera de la planta desalinizadora, cuyos resultados indicaron que el mayor aporte salino registrado durante las modelaciones se presentó en el periodo de verano (Tabla 5-

1). La unión de los caudales salinos generó un diferencial positivo puntual máximo en el fondo del orden de un 1,36 % respecto de la salinidad del medio receptor (esto es, 0,47 psu, aproximadamente), y un promedio mensual de 0,09 % respecto de las condiciones del medio marino. En relación a los excesos salinos registrados en la superficie marina, en todos los periodos modelados no se registraron variaciones. Los excesos salinos se diluyeron rápidamente, no generando ninguna alteración al medio marino, ya que el porcentaje mayor alcanzado 1,36% está muy por debajo a los 5% que establece la Norma de referencia Australiana.

Con respecto a la modelación de la descarga desde el Reservorio, que es la actividad de la fase de operación donde se muestra un diferencial de temperatura respecto del mar, el titular indicó en la Adenda N°1 que el 96% de los eventos de descarga en la operación normal del sistema tendrá un diferencial de temperatura, entre la descarga y el medio ambiente marino, menor que 3°C aproximadamente, lo que permitirá la dilución del exceso de temperatura modelado para el escenario de operación normal, reduciendo la diferencia de temperatura de la pluma por debajo de los 3°C, al momento en que ésta toque la superficie del mar. Complementariamente, entregó información en la Tabla 14 y las Figuras 50 a la 59 del Anexo 1-6 de la Adenda N°1, las cuales mostraron un diferencial de temperatura de la descarga respecto del mar en fondo y superficie, determinando que las mayores áreas con excesos térmicos se registraron en el periodo de otoño llegando a los +0,7°C en la cercanía del límite de la AMERB B, mientras que en invierno se observó el menor exceso de temperatura llegando al límite de la AMERB con un diferencial de +0,3°C respecto del medio marino.

Sin perjuicio de lo anterior, el proyecto igualmente cuenta con medidas de contingencia (Capítulo 8, sección 8.6.5 “Medida de Gestión de la Contingencia en Diferencial de Temperatura” del EIA) para el control del aumento de la temperatura de la descarga desde el reservorio hasta el medio marino. Estas medidas fueron actualizadas conforme a la respuesta de la pregunta 10.9 de la Adenda N°1, donde se ajustaron las distancias de monitoreo; dicha información se presenta en el Anexo 7-2-4: Contingencia Temperatura de Descarga de la misma Adenda.

Con el fin de verificar las descargas realizadas a lo largo de la construcción y operación del proyecto el titular actualiza los planes de vigilancia presentados en el Anexo 5-2: Plan de Vigilancia Ambiental Reservorio y Anexo 5-1: Plan de Vigilancia Ambiental Medio Marino de la Adenda N°1, los cuales incluyen un monitoreo de la temperatura; oxígeno disuelto; dirección de la corriente en el punto de descarga; nutrientes tales como nitrato, nitrito, fosfato; turbidez; sólidos sedimentables, calidad de agua, sedimentos y componentes bióticas del medio marino.

Además, de acuerdo a lo solicitado en la Adenda N°2, el titular incorporó dentro del PVA del medio marino, una estación sobre la obra submarina de captación/descarga, que tendrá por objeto determinar la calidad física y química del agua en los mismos términos metodológicos descritos para el resto de las estaciones propuestas.

3.2. Observación: Se solicita al Titular indicar, “Respecto a la Modelación Reservorio y Descarga (Anexo 4.3), cuál es el tiempo de retención hidráulica de una molécula de agua para los distintos escenarios propuestos”.

Respuesta:

Sobre la observación planteada, se considera que es pertinente ya que hace alusión a aspectos que integran la evaluación ambiental del proyecto según lo dispuesto en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones.

En el Anexo PAC de la Adenda N°1 el titular aclaró que el proyecto consiste en una Central Hidráulica Reversible de bombeo-generación, el cual bombeará durante el día agua de mar mediante equipos de bombeo-generación, para acumularla en el sector del reservorio y descargarla durante la noche, a través de los mismos equipos para generar energía eléctrica, restituyéndola finalmente al mar. El sistema de operación diseñado para el proyecto implica una renovación del 100% del agua embalsada a lo menos 1 vez al año.



El detalle de la operación diaria y anual del proyecto se describe en el Capítulo 1: Descripción de Proyecto, sección 1.6: Descripción de la Fase de Operación, sección 1.6.1: Generación de Energía.

En el Anexo 4.3: Estudio de Modelación de Descarga del Proyecto de la Adenda N°1, se consideraron 3 escenarios posibles para evaluar la calidad de agua del reservorio: la operación normal del reservorio en un horizonte de 20 años, la descarga del reservorio en un período de 24 horas y la descarga del reservorio en un período de 9 días. Correspondiendo los dos últimos escenarios a solicitudes de generación de energía, y por lo tanto a la descarga de agua, en casos de emergencia del SING.

3.3. Observación: Se solita al Titular aclarar, *“Respecto a los resultados y conclusiones del comportamiento del Reservorio, se señala que en la capa superficial, el calentamiento máximo será de 26°C y en las aguas de fondo unos 14°C, por lo tanto, cuál sería la temperatura promedio de la descarga”.*

Respuesta:
Sobre la observación planteada, se considera que es pertinente ya que hace alusión a aspectos que integran la evaluación ambiental del proyecto según lo dispuesto en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones.

En el Anexo 4.3 del EIA: Estudio de Modelación de Descarga del Proyecto, la temperatura muestra un ciclo anual, presentando variaciones entre 26°C en superficie, en el mes más cálido (Febrero), hasta los 13,5°C en el fondo, alcanzando un promedio de la descarga en condiciones de operación normal entorno a los 15°C, conforme a la tabla 5.5 del Anexo 4.3 mencionado, la temperatura promedio de descarga sería de 14,6°C. En el Anexo 1-6 de la Adenda N°1, se indican las estimaciones del comportamiento de la pluma descargada para las cuatro estaciones del año.

Tabla 5.5. Variación de parámetros físicos en la descarga del sistema de reservorios, durante su operación normal. Periodo 2014-2032.

Parámetro	Unidad	Promedio	Mín.	Máx.	Desv. Est.	Coef. Var
Temperatura	°C	14.6	13.4	21.2	0.9	0.06
Salinidad	psu	34.41	34.37	34.45	0.03	0.00
ΔT	°C	0.8	-0.4	7.4	0.9	1.2
ΔS	psu	-0.01	-0.05	0.03	0.03	-2.54

En el Anexo 4.3 del EIA: Evaluación de la Pluma Térmica y Comportamiento del Reservorio, se indicó que los resultados de las predicciones del modelo acoplado para el comportamiento del reservorio como un todo, indicaron que la temperatura sería el único parámetro sensible en la descarga. Mediante los modelos de dilución utilizados, tanto en el campo cercano como el lejano, se estimó como los excesos de temperatura se diluirían en el medio marino circundante, y en particular como se manifestarían en la AMERB cercana al punto de descarga. Estos modelos indicaron que, bajo un régimen normal de operación de la central, el aumento de temperatura que alcanzaría la AMERB no superaría los 0,5°C.

Si tomamos como ejemplo y en consideración las variaciones mensuales (corto plazo) de la temperatura superficial del mar en localidades cercanas al proyecto, como Arica o Antofagasta, que van entre los 1,4 °C en invierno a los 7,8 °C en verano, es posible suponer que los 0,5 °C de aumento de temperatura en la AMERB no deberían tener un efecto importante sobre la biota presente.

3.4. Observación: Se solicita al Titular responder, *“Respecto al sector del reservorio, el agua estará retenida por largos periodos, cuál es el tipo de sedimento asociados a la masa de agua; Realizando estudios de granulometría y concentración de metales pesados. Además de lo antes mencionado, datos importantes para identificar un posible impacto en el ambiente marino por descarga de agua son la capacidad de arrastre de descarga de masa de agua y desplazamiento de sedimentos.”.*

Respuesta:

Sobre la observación planteada, se considera que es pertinente ya que hace alusión a aspectos que integran la evaluación ambiental del proyecto según lo dispuesto en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones.

En el Anexo PAC de la Adenda N°1 el titular aclaró, que el agua del reservorio corresponde a la misma agua de mar de la Bahía Chomache, sometida a un almacenamiento en el reservorio que estará aislado del suelo por una membrana bituminosa, de manera que de acuerdo a los resultados de las modelaciones se mantiene una calidad de agua similar, aunque con un mayor diferencial en la temperatura del agua. Además, aclaró que el proyecto no considera agregar ni transportar sedimentos y/o metales pesados en el agua, por lo que es de esperar que los valores se mantengan similares a los del agua de mar del sector donde se ubica el proyecto. El sistema de operación diseñado para el proyecto implicaría una renovación del 100% del agua embalsada a lo menos 1 vez al año.

En el Anexo 4.3: Estudio de Modelación de Descarga del EIA del presente proyecto y actualizada en el Anexo 1-6: Estudio de Modelación Dinámica de Pluma Térmica y Salina de la Adenda N°1, se determinó la hidrodinámica y la calidad de agua esperada en el reservorio en los tres escenarios de operación esperados correspondientes a: operación normal del reservorio en un horizonte de 20 años, descarga del reservorio en un período de 24 horas y descarga del reservorio en un período de 9 días - correspondiendo los dos últimos escenarios a solicitudes de generación en casos de emergencia. Además, se indicó que los resultados de las predicciones del modelo acoplado para el comportamiento del reservorio como un todo, indican que la temperatura sería el único parámetro sensible en la descarga.

Además, es importante considerar que en la Adenda N°1 el titular indicó, que el diseño de la reja de protección de la obra de toma y descarga submarina se ha enfocado en permitir velocidades de succión bajas, de tal forma que se evite el ingreso de elementos extraños y organismos vivos al interior del reservorio. La central bombearía agua durante las horas del día y luego durante la noche, descargaría agua al mar. Por lo tanto, la succión es intermitente a nivel diario. En la Adenda N°1 se propone adicionalmente reducir la apertura de la reja, pasando de una distancia de 5 cm entre barrotes a una de 1,9 cm entre los hilos con el objetivo de reducir la posibilidad de captura de organismos y sedimentos extraños. El diseño mejorado de la jaula, con un caudal máximo de 45 m³/s, permite mantener una velocidad promedio de succión de 0,15 m/s.

3.5. Observación: Se solicita al Titular complementar la información de línea de base del medio Físico considerando, *“la dirección de los vientos y las características de la zona, ya que se presenta una rosa de los vientos esperada, es decir con completa predominancia de vientos componente norte. Sin embargo, más provechoso que los rangos de intensidad de viento por componente, sería un análisis de componente/intensidad de viento estacional, por cuanto un análisis de este estilo aportaría valiosa información sobre un componente que afecta los patrones de circulación de masas de agua, ente central de uno de los componentes de mayor impacto del proyecto como son las descargas de aguas con material particulado, con gradiente de temperatura y con aporte de materia orgánica tanto por producción primaria en las lagunas de acopio, como por la materia orgánica aspirada en el proceso de bombeo”*.

Respuesta:

Sobre la observación planteada, se considera que es pertinente ya que hace alusión a aspectos que integran la evaluación ambiental del proyecto según lo dispuesto en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones.

En el Anexo PAC de la Adenda N°1 el titular aclaró que en el Capítulo 3: de Línea de Base, sección iii Resultados y discusión, se expuso lo siguiente:

“Los vientos locales fueron medidos mediante el empleo de una estación meteorológica instalada en las inmediaciones de Caleta San Marcos. Los resultados de estas mediciones mostraron que los vientos se caracterizaron por provenir fundamentalmente del cuadrante 3, donde las direcciones de incidencia más recurrentes fueron S y SW (campana de primavera, verano y otoño). En cuanto a la magnitud promedio, estas fueron de 2,6 m/s (campana de primavera), 3,1 m/s (campana de verano) y 2,3 m/s (campana de otoño)”.

Esto concuerda con la literatura científica disponible para el norte de Chile (Pizarro et al, 1994), en donde se concluye que a lo largo de la costa norte de Chile predomina el viento proveniente del sudoeste durante todo el año y presenta una variación anual caracterizada por valores máximos en verano y mínimos en invierno, lo que coincide plenamente con lo expuesto en la Línea de Base presentada en el EIA.

Referencia:

Oscar Pizarro A., Samuel Hormazabal F., Antonio González C. & Eleuterio Yañez R. 1994. Variabilidad del viento, nivel del mar y temperatura en la costa norte de Chile. Invest. Mar., Valparaíso, 22: 85-101.

3.6. Observación: Se solicita al titular ampliar la línea de base de las comunidades del área de influencia de este proyecto, dado que *“se evidencia la falta de especies en la lista de fauna, como ejemplo, la especie Cilus gilberti conocido comúnmente como Corvina, el cual es un recurso pesquero de gran importancia económica para la pesca artesanal, el cual ha disminuido su presencia. Existen muestreos recientes, en base a estudios desarrollados por la Universidad Arturo Prat, en el marco del proyecto “Peces Litorales del Norte de Chile” que avalan dicha afirmación, lo cual evidencia a un mas poco riguroso de los muestreos (sic) y da cuenta de la necesidad de considerar mejor los análisis en torno a las especies del área de influencia. Sumado a la corvina, no se encuentra en el listado de especies los siguientes recursos: Mono o Bonito (Sarda chiliensis), Anchoveta (Engraulis ringens), Bacaladillo (Nomanichthyscrokeri), Congrio Negro (Gentyptherus maculatus), Caballa (Scomber japonicus peruanus), Dorado (Coryphaena hippurus), Toyo (Mustelus mento), Vieja o Mulata (Graus nigra), los cuales son recursos de alto valor económico y de relevancia en la economía del sector, no solo para los habitantes de San Marcos si no que de distintas caletas y trabajadores del mar. Al no encontrarse estas especies categorizadas en los estudios de línea base, no es posible evaluar los impactos del proyecto sobre esta fauna, por tanto se considera un sesgo importante en los estudios de línea base puesto que no consideran las especies ya nombradas y por tanto, impactos asociados al desenvolvimiento de estas especies en el área de influencia, lo cual no permite la valorización económica de los impactos a estas especies para los pescadores artesanales”*.

Respuesta:

Sobre la observación planteada, se considera que es pertinente ya que hace alusión a aspectos que integran la evaluación ambiental del proyecto según lo dispuesto en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones.

En el Anexo PAC de la Adenda N°1 el titular señaló que con el objetivo de profundizar en mayor medida sobre la eventual presencia de las especies de peces en el área de estudio, se analizaron las estadísticas de desembarque pesquero disponibles en www.sernapesca.cl, las que representan información oficial sobre los desembarques de recursos económicamente aprovechables para las comunidades locales de pescadores. Conforme a esa información oficial, en el periodo de 4 años comprendido desde el 2010 al 2013 en caleta San Marcos, los desembarques se resumen en los siguientes:

- Cojinova del norte: 700 kilos totales capturados el 2012 (0,7 ton);
- Congrio colorado: 12 kilos capturados el 2013 (0,012 ton);
- Lenguado de ojos chicos: 10 kilos capturados el 2012 (0,01 ton);
- Pejesapo: 30 kilos capturados el 2012 (0,03 ton);
- Tomoyo: 20 kilos capturados el 2012 (0,02 ton);

Para el año 2014 en caleta San Marcos el desembarque fue el siguiente (estadística preliminar disponible por Sernapesca):

- Bonito: 100 kilos capturados en noviembre del 2014 (0,1 ton).

Es importante considerar que los estudios realizados sobre la calidad del agua del reservorio (descarga), en el Anexo 4.3: Estudio de Modelación de Descarga del Proyecto de la Adenda N°1, contempla 3 escenarios posibles: la operación normal del reservorio en un horizonte de 20

años, la descarga del reservorio en un periodo de 24 horas y la descarga del reservorio en un periodo de 9 días. En la sección 6.1 del mencionado Anexo 4.3, se realizaron modelaciones de calidad del agua en el reservorio en estos tres escenarios e incorporando en su desarrollo la información asociada a las observaciones de campo realizadas en condiciones de otoño, invierno, primavera y verano, lo que en su conjunto permitieron determinar que la calidad del agua no causará alteraciones significativas en relación a los parámetros medidos, no existiendo un aumento relevante en los niveles de nutrientes, oxígeno disuelto o proliferación de microorganismos. Solo la temperatura alcanzará un máximo de 26°C en la superficie del reservorio en la temporada estival, manteniendo condiciones similares al agua marina en las aguas de fondo, promediando 14°C y con respecto a la salinidad se estima que se mantenga constante en el reservorio y no varíe en el tiempo

En la Adenda N°1 el titular señaló que todos las modelaciones realizadas ha dado como resultado que las actividades del proyecto no tendrán impactos significativos sobre el medio marino y los recursos marinos que son y/o podrían ser utilizados por los pescadores, mariscadores y recolectores de algas de las caletas San Marcos y Rio Seco. Que el efluente generado y descargado corresponde exclusivamente a agua de mar utilizada como medio de generación de energía, sin ninguna modificación en su composición natural. No obstante lo anterior, para verificar las descargas realizadas a lo largo de la construcción y operación del Proyecto, el titular aplicará los planes de Vigilancia presentados en el Anexo 5-2: Plan de Vigilancia Ambiental Reservorio y Anexo 5-1: Plan de Vigilancia Ambiental Medio Marino de la Adenda N°1, los cuales incluyen un monitoreo de la temperatura; oxígeno disuelto; dirección de la corriente en el punto de descarga; nutrientes tales como nitrato, nitrito, fosfato; turbidez; sólidos sedimentables, calidad de agua, sedimentos y componentes biológicos (fitoplancton, zooplancton, bacterias) en la columna de agua del reservorio y del medio marino.

Además, de acuerdo a lo solicitado en la Adenda N°2, el titular incorporó dentro del PVA del medio marino, una estación sobre la obra submarina de captación/descarga, que tendrá por objetivo determinar la calidad física y química del agua en los mismos términos metodológicos descritos para el resto de estaciones propuestas.

3.7. Observación: Se solicita al Titular redefinir el área de influencia del proyecto tomando en consideración *“los cambios de temperatura del agua que afectan negativamente a las especies estructuradoras de estos ecosistema como son las algas pardas, y socialmente a la economía de la comunidad que depende de las abundancias de estos recursos”*.

Respuesta:

Sobre la observación planteada, se considera que es pertinente ya que hace alusión a aspectos que integran la evaluación ambiental del proyecto según lo dispuesto en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones.

En el Anexo 4.3 del EIA Estudio de Modelación de Descarga del Proyecto, la temperatura muestra un ciclo anual, presentando variaciones entre 26°C en superficie, en el mes más cálido (Febrero), hasta los 13.5 a 14°C en el fondo, alcanzando un promedio de la descarga en condiciones de operación normal entorno a los 15 °C, conforme a la tabla 5.5 del Anexo 4.3 mencionado, la temperatura promedio de descarga sería de 14,6°C. En el Anexo 1-6 de la Adenda N°1 se indican las estimaciones del comportamiento de la pluma térmica descargada para las cuatro estaciones del año.

Tabla 5.5. Variación de parámetros físicos en la descarga del sistema de reservorios, durante su operación normal. Periodo 2014-2032.

Parámetro	Unidad	Promedio	Min.	Máx.	Desv. Est.	Coef. Var
Temperatura	°C	14.6	13.4	21.2	0.9	0.06
Salinidad	psu	34.41	34.37	34.45	0.03	0.00
ΔT	°C	0.8	-0.4	7.4	0.9	1.2
ΔS	psu	-0.01	-0.05	0.03	0.03	-2.54

En el Anexo 4.3 del EIA: Evaluación de la Pluma Térmica y Comportamiento del Reservorio se indicó que los resultados de las predicciones del modelo acoplado para el comportamiento del reservorio como un todo, indican que la temperatura sería el único parámetro sensible en la descarga. Mediante los modelos de dilución utilizados, tanto en el campo cercano como el lejano, se estimó como los excesos de temperatura se diluirían en el medio marino circundante,

y en particular como se manifestarían en la AMERB cercana al punto de descarga. Estos modelos indicaron que, bajo un régimen normal de operación de la central, el aumento de temperatura que alcanzaría la AMERB no superaría los 0,5 °C.

Si tomamos como ejemplo y en consideración las variaciones mensuales (corto plazo) de la temperatura superficial del mar en localidades cercanas al proyecto, como Arica o Antofagasta, que van entre los 1,4 °C en invierno a los 7,8 °C en verano, es posible suponer que los 0,5 °C de aumento de temperatura en la AMERB no deberían tener un efecto importante sobre la biota presente.

En el Anexo PAC de la Adenda N°1 el titular señaló que de acuerdo a la literatura (Dieck I tom. 1993), es posible establecer específicamente que el cinturón de *Lessonia* que existe en todo el litoral Chileno tiene tolerancia a rangos de temperatura superiores, los que van desde -1 a 25°C para *Lessonia trabeculata*, 0 a 24°C para *Lessonia berteriana* (ex *Lessonia nigrescens*) y de 1 a 26°C para *Macrocystis pyrifera*.

En la Adenda N°1 el titular señaló que todas las modelaciones realizadas han dado como resultado que las actividades del proyecto no tendrán impactos significativos sobre el medio marino y los recursos marinos que son y/o podrían ser utilizados por los pescadores, mariscadores y recolectores de algas de las caletas San Marcos y Rio Seco. No obstante lo anterior, para verificar las descargas realizadas a lo largo de la construcción y operación del Proyecto, el titular aplicará los planes de vigilancia presentados en el Anexo 5-2: Plan de Vigilancia Ambiental Reservorio y Anexo 5-1: Plan de Vigilancia Ambiental Medio Marino de la Adenda N°1, los cuales incluyen un monitoreo de la temperatura; oxígeno disuelto; dirección de la corriente en el punto de descarga; nutrientes tales como nitrato, nitrito, fosfato; turbidez; sólidos sedimentables, calidad de agua, sedimentos y componentes biológicos (fitoplancton, zooplancton, bacterias) en la columna de agua del reservorio y del medio marino.

Además, de acuerdo a lo solicitado en la Adenda N°2, el titular incorporó dentro del PVA del medio marino, una estación sobre la obra submarina de captación/descarga, que tendrá por objetivo determinar la calidad física y química del agua en los mismos términos metodológicos descritos para el resto de estaciones propuestas.

3.8. Observación: Se solicita al Titular ampliar la línea de base de las comunidades marinas relacionadas con el medio humano respecto "*al área de influencia de este proyecto y referente a la diversidad de comunidades marinas tanto para la epibiota y ictiofauna, en donde falta registrar especies características de la Zona Litoral de San Marcos, Principalmente recursos pesqueros artesanales de gran importancia económica para la comunidad. Algunos de estos son Mono o Bonito (*Sarda chiliensis*), Anchoveta (*Engraulis ringens*), Bacaladillo (*Nomanichthys crokeri*), Congrio Negro (*Gentyptherus maculatus*), Caballa (*Scomber japonicus peruanus*), Dorado (*Coryphaena hippurus*), Toyo (*Mustelus mento*), Vieja o Mulata (*Graus nigra*), pulpo (*Octopus mimus*), choro zapato (*Choromytiluschorus*) machas (*Mesodesmadonacium*), almejas (*Protothacathaca*), culenque (*Gari solida*). Como estas especies no fueron registradas en los estudios de línea base, es imposible evaluar los impactos del proyecto sobre estos recursos. Consecuencia de lo poco representativa que es un estudio de tres campañas de muestreo, ya que no se ajusta ni considera ciclos biológicos y dinámicas de las poblaciones*".

Respuesta:

Sobre la observación planteada, se considera que es pertinente ya que hace alusión a aspectos que integran la evaluación ambiental del proyecto según lo dispuesto en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones.

Para identificar los componentes biológicos del ambiente marino, en el Capítulo 3: Línea de Base, sección 3.2.4., se realizó una caracterización de las comunidades bentónicas y pelágicas basada en registros y análisis ecológicos en condiciones de primavera (año 2013), verano y otoño (año 2014). Complementariamente en el Anexo 3-1.1: Línea de Base Medio Marino de la Adenda N° 1, el titular realizó una actualización de los antecedentes e incorporó información obtenida durante una campaña de terreno realizada en el mes de julio del 2014.



Para aquellos recursos que no fueron registrados durante el periodo de línea de base, el titular señaló en el Anexo PAC de la Adenda N°1 que con el objetivo de profundizar en mayor medida sobre la eventual presencia de las especies de peces en el área de estudio, se analizaron las estadísticas de desembarque pesquero disponibles en www.sernapesca.cl, las que representan información oficial sobre los desembarques de recursos económicamente aprovechables para las comunidades locales de pescadores. Se evidenció que las especies de peces que se indican en la pregunta, no están registradas al menos desde el 2010 hasta la fecha, por lo que en la actualidad estas especies no representarían recursos de alto valor económico y de relevancia en la economía del sector en virtud de la estadística oficial.

Según la estadística pesquera que lleva Sernapesca en el periodo de 4 años comprendido desde el 2010 al 2013 en caleta San Marcos, los desembarques se resumen en los siguientes:

- Cojinova del norte: 700 kilos totales capturados el 2012 (0,7 ton);
- Congrio colorado: 12 kilos capturados el 2013 (0,012 ton);
- Lenguado de ojos chicos: 10 kilos capturados el 2012 (0,01 ton);
- Pejesapo: 30 kilos capturados el 2012 (0,03 ton);
- Tomoyo: 20 kilos capturados el 2012 (0,02 ton);

Para el año 2014 en caleta San Marcos el desembarque fue el siguiente (estadística preliminar disponible por Sernapesca):

- Bonito: 100 kilos capturados en noviembre del 2014 (0,1 ton).

Con respecto a los recursos bentónicos listados en la pregunta, el titular aclaró en el Anexo PAC de la Adenda N°1, que el recurso choro zapato está debidamente caracterizado y cuantificado para el área costera evaluada, de hecho forma parte importante de la denominada "Comunidad de Filtradores"; respecto de la macha (*Mesodesma donacium*), no se registró su presencia en el área de estudio ni tampoco se registra de manera oficial en la estadística de desembarque disponible en Sernapesca para esta caleta ni para ninguna caleta de la región; el pulpo aparece cuantificado en la campaña de línea de base de invierno. Finalmente, la almeja *Protothaca thaca* y *Gari solida* no se registraron en los muestreos efectuados, condición que no niega su existencia en el área costera cercana a la caleta, alcaño al área de influencia del proyecto (por ejemplo, Punta Chomache).

En la Adenda N°1 el titular señaló que todas las modelaciones realizadas ha dado como resultado que las actividades del proyecto no tendrán impactos significativos sobre el medio marino y los recursos marinos que son y/o podrían ser utilizados por los pescadores, mariscadores y recolectores de algas de las caletas San Marcos y Río Seco. No obstante lo anterior, para verificar las descargas realizadas a lo largo de la construcción y operación del proyecto, el titular aplicará los planes de vigilancia presentados en el Anexo 5-2: Plan de Vigilancia Ambiental Reservorio y Anexo 5-1: Plan de Vigilancia Ambiental Medio Marino de la Adenda N°1, los cuales incluyen un monitoreo de la temperatura; oxígeno disuelto; dirección de la corriente en el punto de descarga; nutrientes tales como nitrato, nitrito, fosfato; turbidez; sólidos sedimentables, calidad de agua, sedimentos y componentes biológicos (fitoplancton, zooplancton, bacterias) en la columna de agua del reservorio y del medio marino.

Además, de acuerdo a lo solicitado en la Adenda N°2, el titular incorporó dentro del PVA del medio marino, una estación sobre la obra submarina de captación/descarga, que tendrá por objetivo determinar la calidad física y química del agua en los mismos términos metodológicos descritos para el resto de estaciones propuestas.

3.9. Observación: Se solicita complementar la información de línea de base del medio marino "*respecto de la descripción de comunidades marinas, los índices necesarios para obtener información básica sobre la estructura de la comunidad presente en esta zona son los índices de Biomasa relativa, Abundancia relativa, riqueza específica, diversidad y dominancia. Estos antecedentes son trascendentales en los análisis, manejo y toma de decisiones futuras*".

Respuesta:

Sobre la observación planteada, se considera que es pertinente ya que hace alusión a aspectos que integran la evaluación ambiental del proyecto según lo dispuesto en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones.

Para identificar los componentes biológicos del ambiente marino, en el Capítulo 3: Línea de Base, sección 3.2.4., se realizó una caracterización de las comunidades bentónicas y pelágicas basada en registros y análisis ecológicos en condiciones de primavera (año 2013), verano y otoño (año 2014). Complementariamente en el Anexo 3-1.1: Línea de Base Medio Marino de la Adenda N° 1, el titular realizó una actualización de los antecedentes e incorporó información obtenida durante una campaña de terreno realizada en el mes de julio del 2014.

Como complemento a lo anterior, en Anexo 3-1.2 de la Adenda N° 1 se entregó un estudio intensivo de comunidades planctónicas en sector Caleta San Marcos, realizado para determinar la riqueza y abundancia específica del plancton obtenido en el área de estudio, y en Anexo 3-1.3 (Adenda N° 1) se presentó un informe sobre abastecimiento larval en sector Caleta San Marcos.

En el Capítulo 4: Oceanografía Biológica de la línea de base de primavera, verano y otoño del Anexo 3.2: Línea de Base Medio Marino del EIA y en el Anexo 3-1.1 de la Adenda N°1, el titular calculó y estimó los descriptores comunitarios de Biomasa relativa, Abundancia relativa/Densidad, Riqueza específica, Diversidad, Dominancia y Uniformidad entre otros índices ecológicos para las comunidades marinas de fondos duros y blandos, así como también, para la fauna íctica registrada en el sector. Además en el Capítulo 4 de Oceanografía Biológica de la línea de base de invierno Anexo 3-1.1 de la Adenda N°1, se realizó una comparación estacional de los descriptores comunitarios para los componentes biológicos registrados en las cuatro campañas (otoño, invierno, primavera y verano) evaluados, tanto para el intermareal como submareal.

3.10. Observación: Se solicita al Titular evaluar los potenciales efectos adversos significativos sobre *“Las poblaciones de la especie Sterna lorata (gaviotín chico), la cual en el reglamento de Clasificación de especies vigente (RCE) se encuentra en estado de (EN) en peligro. El estudio no hace la mención de registros de presencia en el sector cercano de gaviotín chico, sin embargo, En la zona de instalación del proyecto se evidencia empíricamente o históricamente la presencia de esta especie en el sector (W. Sielfeld. 2009), CONAMA (2008) y Estrategia Para la Conservación de Biodiversidad, Región de Tarapacá. En el capítulo Plan de medidas de mitigación, reparación y compensación no existe una planificación ni programas que asegure la conservación de la especie y fauna asociada y según Lo exige la Ley 19.300, Artículo 41. “El uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables se efectuará asegurando su capacidad de regeneración y la diversidad biológica asociada a ellos, en especial de aquellas especies en peligro de extinción, vulnerables, raras o insuficientemente conocidas”. Y Artículo 42. “El organismo público encargado por la ley de regular el uso o aprovechamiento de los recursos naturales en un área determinada, exigirá, de acuerdo con la normativa vigente, la presentación y cumplimiento de planes de manejo de los mismos, a fin de asegurar su conservación”. c) Protección de especies en peligro de extinción, vulnerable, raro o insuficientemente conocido. Por ende debe realizar un plan de medidas.*

Respuesta:

Sobre la observación planteada, se considera que es pertinente ya que hace alusión a aspectos que integran la evaluación ambiental del proyecto según lo dispuesto en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones.

En el Anexo PAC de la Adenda N°1 el titular aclaró que, en virtud de los antecedentes publicados en relación a la especie, el registro de sus avistamientos en el pasado y en consideración a lo observado en terreno en los sitios de influencia costera del proyecto, se recabaron antecedentes específicos en el área del proyecto respecto del Gaviotín Chico, los que se presentaron en el Anexo 3.3: “Informe Gaviotín Chico” de los Anexos Capítulo 3 del EIA, donde se indicó la ausencia de evidencias de nidificación y de adultos, lo cual resulta consistente con el conocimiento científico actual, ya que el área del proyecto no cumple con una

de las principales características del hábitat de nidificación por cuanto se ubica en zonas costeras con sinuosas formaciones rocosas, con evidencia de la presencia de especies depredadoras tales como aves rapaces, zorros y perros, además de corresponder a sectores con evidente y amplia intervención antrópica, principalmente para la disposición de residuos, manufactura de algas y cantera.

3.11. Observación: Se solicita al titular lo siguiente, *“Evaluar los impactos asociados a la succión de agua, que están vinculados a posibles perturbaciones de comunidades en especies que habitan en el borde costero, así como también la succión de ovas y larvas. No consideran cruzar la frecuencia de desove de distintas especies en el año en función de estudiar el comportamiento de estos frente a la succión, ya que no es lo mismo, establecer criterios de reposición natural cuando el desove puede ser frecuente a cuando el desove se genere a 1 o 2 veces al año. Por tanto, el peso específico del impacto en las comunidades no se puede evaluar de manera integral”*.

Respuesta:

Sobre la observación planteada, se considera que es pertinente ya que hace alusión a aspectos que integran la evaluación ambiental del proyecto según lo dispuesto en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones.

En el Capítulo 5: Estudio Intensivo de Comunidades Planctónicas del Anexo 3-1.1 de la Adenda N° 1 se realizó una caracterización de las comunidades planctónicas y las variables que determinan su variabilidad, abundancia y composición, así como también el comportamiento de la estructura de la columna de agua.

En el Capítulo 3: Línea de Base, sección 3.2.4., se realizó una caracterización de las comunidades bentónicas y pelágicas basada en registros y análisis ecológicos en condiciones de primavera (año 2013), verano y otoño (año 2014). Complementariamente en el Anexo 3-1.1: Línea de Base Medio Marino de la Adenda N° 1, el titular realizó una actualización de los antecedentes e incorporó información obtenida durante una campaña de terreno realizada en el mes de julio del 2014.

En la Adenda N°1 se indicó que desde abril del 2014 hasta la fecha, en el área de influencia se encuentran instaladas líneas de colectores pasivos de larvas planctónicas (tuffie y astroturf), las cuales son monitoreadas con frecuencia mensual. Los resultados de las primeras 6 campañas se muestran en el Anexo 7-1: Informe Descripción Biológica y Química Zona Bocatoma de la Adenda N°1. La información generada con este estudio permitirá efectivamente determinar la dinámica espacial y temporal del reclutamiento de especies marinas en general y aquellas bentónicas asociadas a las AMERB, así como también entrega información de las características químicas y biológicas del sector donde se proyecta la bocatoma/descarga del proyecto sobre una superficie de 250 m², constatando que existe predominancia absoluta de fondos arenosos en el piso submareal aledaño a la obra; y además se entregan filmaciones submarinas del sector.

Complementariamente en el Anexo 3-1.2 de la Adenda N° 1 se entregó un estudio intensivo de comunidades planctónicas en sector Caleta San Marcos, realizado para determinar la riqueza y abundancia específica del plancton obtenido en el área de estudio, y en Anexo 3-1.3 de la Adenda N°1 se presenta un informe sobre abastecimiento larval en sector Caleta San Marcos.

Considerando los antecedentes de las líneas de base (Capítulo 3 del EIA y Anexo 3-1.1 de la Adenda N°1), el análisis de succión del Proyecto mediante un modelo de caja (Anexos Capítulos 4, anexo 4.4 del EIA) y la actualización de la modelación de los efectos de la succión (Anexo 1-5: Informe Succión obra de Captación de la Adenda N°1), el titular en la Adenda N°1 (Observación 7.5) entregó antecedentes que proporcionan una reseña de los principales mecanismos a través de los cuales la abundancia de organismos en el plancton está relacionada con la riqueza y abundancia relativa de especies en la comunidad bentónica, luego se relaciona estos factores con un modelo oceanográfico simple (modelo de caja) que cuantificó directamente la magnitud de la remoción máxima posible de organismos del plancton en este sistema (Anexo 3.11: línea de base actualizada).

En el Anexo 1-5: Informe Succión obra de Captación, se concluyó que los efectos de arrastre debido a la presencia de la succión se encuentran dentro de los primeros 10 m a 25 m en torno a la bocatoma y sobre 5 m de la superficie de la misma, independiente de la estación del año. En consecuencia, se estimó que las evaluaciones de impacto efectuadas no cambian con estos resultados, en razón del bajo rango de efecto modelado de la succión, a lo que se suma el hecho de que la modelación considera el peor escenario posible, es decir que el plancton no tiene movilidad propia que le permita escapar de la succión.

Considerando toda la información presentada, el titular indicó que el flujo de succión (y el plancton incluido en dicho flujo) en la columna de agua a causa de la operación del proyecto no debiese tener un efecto significativo o adverso en la abundancia relativa de la comunidad bentónica local, debido a que es esperable que la pequeña fracción de plancton removido sea reemplazado por el intercambio horizontal de renovación dinámica en la parcela de agua, ya que la fracción succionada representa un porcentaje marginal del total de la comunidad planctónica.

3.12. Observación: Se solicita al Titular evaluar los potenciales efectos adversos significativos sobre el medio marino respecto a las vibraciones generadas en las etapas de construcción y operación del proyecto.

La comunidad indica que, "El presente proyecto no contempla ningún estudio en el cual, se consideren la categoría de los impactos generados por las vibraciones en el medio marino. El desconocimiento generado por esta situación, sumado al desconocimiento manifestado en la lista de las especies que habitan en la zona, podría provocar impactos no considerados y por ende, omitidos de su evaluación, con las implicancias ambientales que eso conlleva. Lo anterior en base a que las vibraciones provocadas por las fases de construcción operación y cierre, podrían tener impactos asociados a este factor ambiental que altere la dinámica de ciertas comunidades que están dentro del área de influencia, particularmente en peces y aves. Por tanto, se hace necesario complementar el estudio dicha situación para la evaluación".

Respuesta:

Sobre la observación planteada, se considera que es pertinente ya que hace alusión a aspectos que integran la evaluación ambiental del proyecto según lo dispuesto en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones.

En la sección 1.5: Descripción de la Fase de Construcción del Capítulo 1: Descripción de Proyecto, el titular indicó que todas las obras y actividades asociadas a la fase de construcción del túnel submarino son de carácter subterráneo. Para la construcción de las obras asociadas a la toma y descarga de agua marina se realizará una tronadura en el fondo marino mediante la técnica del "tiro noruego", que se realizará por una sola vez y en forma subterránea, desde el túnel inferior hacia el fondo del mar. Esto significa que la tronadura estará cubierta por la capa de fondo marino, compuesta por roca y arena; lo que permite que la mayoría de la energía sea absorbida por el macizo rocoso y la dirección de empuje de la roca volada, será hacia adentro del túnel. En el caso de tronaduras menores, de baja intensidad, éstas serán cubiertas con arena para reducir el rango de expansión de ruido y vibraciones.

El material que se originará por la voladura caerá dentro del túnel en una cavidad expresamente hecha para tal efecto, denominada "Trampa de piedras", de manera de mantener despejado el túnel. Al realizar la explosión, el agua de mar ingresará junto con el material al túnel inferior del proyecto. En el Anexo 1-7 de la Adenda N° 1: Estimación de distancias de seguridad entorno a voladuras marinas, se indicó que el "tiro noruego" al no estar en contacto directo con el agua de mar, tiene en la mayoría de los casos menos incidencia en los alrededores, porque genera una ola expansiva hidrodinámica significativamente menor. La distancias de seguridad entorno a voladuras marinas, determina una zona de exclusión de 300 m de distancia del punto focal de la tronadura, fuera de la cual se minimizan las posibilidades incidentes e impactos.

El impacto de las actividades de tronadura sobre el medio marino se evaluó en el Capítulo 4: Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales del EIA, en donde se calificaron los impactos señalados como no significativos y poco significativos, principalmente porque la perforación "tiro noruego" será de carácter puntual, única y acotada en el tiempo, siendo el aspecto más relevante la eventual pérdida de individuos y afectación de especies en categoría de conservación (mamíferos). El Plan de Medidas a considerar en el medio marino respecto de las

tronaduras en el sector de captación se describe en la respuesta a la observación 7.11 de la Adenda N°1, donde se define una distancia de seguridad y perturbación del sector para ahuyentar a la fauna.

Las principales consecuencias y distancias de seguridad para evitar impactos sobre peces, nadadores, buzos, mamíferos marinos y botes, se encuentran en el Anexo 1-7, el cual se basa en estudios y guías de seguridad internacionales. Junto con lo anterior, en la respuesta 7.11 de la Adenda N°1 se han establecido medidas (protocolos) cuyo objetivo es prevenir y/o evitar efectos indeseados de la tronadura, muy especialmente sobre la nutria de mar o chungungo (*Lontra felina*), especie protegida identificada en la línea de base que habita las proximidades del área del proyecto (sector muelle de caleta de pescadores).

Para verificar las descargas realizadas a lo largo de la construcción y operación del proyecto, el titular aplicará planes de vigilancia presentados en el Anexo 5-2: Plan de Vigilancia Ambiental Reservorio y Anexo 5-1: Plan de Vigilancia Ambiental Medio Marino de la Adenda N°1, los cuales incluyen un monitoreo de la temperatura; oxígeno disuelto; dirección de la corriente en el punto de descarga; nutrientes tales como nitrato, nitrito, fosfato; turbidez; sólidos sedimentables, calidad de agua, sedimentos y componentes biológicos (fitoplancton, zooplancton, bacterias) en la columna de agua del reservorio y del medio marino. Además, de acuerdo a lo solicitado en la Adenda N°2, el titular incorporó dentro del PVA del medio marino, una estación sobre la obra submarina de captación/descarga, que tendrá por objetivo determinar la calidad física y química del agua en los mismos términos metodológicos descritos para el resto de estaciones propuestas.

Complementariamente, en la Adenda N°1 el titular señaló que, para la realización de tronaduras en general, se generará una coordinación específica con la comunidad de San Marcos que consistirá en comunicar anticipadamente la realización de tronaduras, que preferentemente será en horario diurno. Además, se evitarán las tronaduras superficiales en las fechas de las festividades que se celebran colectivamente en Caleta San Marcos como:

- San Marcos (25 de abril)
- San Pedro (29 de junio)
- Fiestas Patrias (18 y 19 de septiembre)
- Navidad (25 de diciembre)
- Año Nuevo (1 de enero)

Para identificar los componentes biológicos del ambiente marino, en el Capítulo 3: Línea de Base, sección 3.2.4., se realizó una caracterización de las comunidades bentónicas, pelágicas aves y mamíferos basada en registros y análisis ecológicos en condiciones de primavera (año 2013), verano y otoño (año 2014). Complementariamente en el Anexo 3-1.1: Línea de Base Medio Marino de la Adenda N° 1, el titular realizó una actualización de los antecedentes e incorporó información obtenida durante una campaña de terreno realizada en el mes de julio del 2014.

3.13. Observación: Se solicita al Titular presentar los antecedentes que acrediten que no vaya ocurrir un efecto de dispersión hacia el norte, de acuerdo a lo presentado en la modelación de dispersión desde el punto de descarga, ya que los resultados no consideran los procesos oceanográficos a macro escala como el efecto Coriolis.

La comunidad indica que, *“El resultado del modelamiento pareciera ser insuficiente, puesto que no considera que vaya a existir un efecto de dispersión al norte del punto de descarga como debiese ocurrir en zonas dominadas por procesos oceanográficos de macroescala, como el efecto Coriolis”*.

Respuesta:

Sobre la observación planteada, se considera que es pertinente ya que hace alusión a aspectos que integran la evaluación ambiental del proyecto según lo dispuesto en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones.

En el Anexo PAC de la Adenda N°1 el titular aclaró que la modelación de la descarga ha considerado en la construcción de sus ecuaciones los fenómenos de circulación de macro-escala

tales como el efecto Coriolis, puesto que es una característica del océano. De esta forma, se aborda la posibilidad de un eventual efecto de dispersión hacia el norte.

3.14. Observación: El Titular deberá presentar, un Plan de medidas de mitigación, reparación y compensación que asegure la conservación de las especies y fauna asociada de los sectores,

Costa: las aves; Sula variegata (Piquero), Oceanodroma markhami (Golondrina de mar negra), Phalacrocorax gaimardi (Lile), Leucophaeus modestus (Gaviota garuma), Pelecanoides garnotii (Yunco). Reptiles; Microlophus quadrivittatus (Corredor de cuatro banda).

Obras Subterráneas: aves; Phalacrocorax gaimardi (Lile), Leucophaeus modestus (Gaviota garuma), Phalacrocorax bouganvillii (Guanay), Pelecanoides garnotii (Yunco). Reptiles; Microlophus quadrivittatus (Corredor de cuatro bandas), Phyllodactylus gerrhopygus (Salamanqueja del norte grande).

Desierto: Aves; Oceanodroma markhami (Golondrina de mar negra). Reptiles; Liolaemus stolzmanni (Dragón de Stolzmann), Phyllodactylus gerrhopygus (Salamanqueja del norte grande).

Pampa; Liolaemus stolzmanni (Dragón de Stolzmann), Phyllodactylus gerrhopygus (Salamanqueja del norte grande).

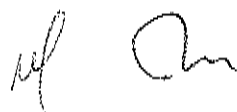
Según lo exige la Ley 19.300, Artículo 41. "El uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables se efectuará asegurando su capacidad de regeneración y la diversidad biológica asociada a ellos, en especial de aquellas especies en peligro de extinción, vulnerables, raras o insuficientemente conocidas". Y Artículo 42. "El organismo público encargado por la ley de regular el uso o aprovechamiento de los recursos naturales en un área determinada, exigirá, de acuerdo con la normativa vigente, la presentación y cumplimiento de planes de manejo de los mismos, a fin de asegurar su conservación". c) Protección de especies en peligro de extinción, vulnerable, raro o insuficientemente conocido. Por ende se debe es necesario ejecutar un plan de conservación de las especies por sector".

Respuesta:

Sobre la observación planteada, se considera que es pertinente ya que hace alusión a aspectos que integran la evaluación ambiental del proyecto según lo dispuesto en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones.

La evaluación de impactos sobre las especies de fauna se incluyó en la sección 4.7.2.2 del Capítulo 4: Evaluación de Impactos Ambientales del EIA, donde se consideró a aquellas especies de fauna terrestre que cuentan con alguna categoría de conservación de acuerdo a la legislación nacional vigente, agrupadas en las clases de Aves y Reptiles asociadas al borde costero (Tabla 4-30). Así como también los sitios de interés para la fauna descritos en el capítulo 3: Línea base del EIA. De dichos resultados, se obtuvo impactos calificados como significativos que podrían afectar el área de nidificación de *Oceanodroma markhami* y posible pérdida de ejemplares del grupo reptiles de la especie *Liolaemus stolzmanni* y *Phyllodactylus gerrhopygus*.

En relación a la evaluación de impactos realizada en el Capítulo 4: Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales del EIA, se identificó un solo impacto significativo asociado a la avifauna costera, correspondiente a la afectación de los sitios de nidificación de la especie Golondrina de Mar Negra (*Oceanodroma markhami*), para lo cual se determinó una medida de mitigación en el Capítulo 7: Plan de Medidas, sección 7.2.1 Fauna del EIA, la que consiste una restricción del inicio de la construcción de una sección del camino de acceso Norte entre los meses de julio y diciembre donde, según bibliografía existente respecto de esta especie, sería la época de nidificación; y una supervisión permanente por parte de un especialista en fauna, para la ejecución de las actividades de construcción. Finalmente y asociada a la medida descrita, se propone un plan de seguimiento, que consiste en un monitoreo de la presencia de nidos de *Oceanodroma markhami* o indicios de nidificación, en los sectores donde se hallaron los indicios en línea de base.



Complementariamente en la Adenda N°1, el titular realizó campañas de levantamiento de información en terreno adicionales, durante los meses de diciembre 2014 y enero de 2015 con prospecciones diurnas y nocturnas, respecto de los períodos reproductivos asociados a la Golondrina de Mar Negra. El estudio señalado permitió concluir que si bien en la prospección realizada se identificaron sectores en los cuales se evidenció la nidificación de *O. markhami*, esta ocurre en sectores lejanos a cualquier obra considerada por el proyecto. El detalle de la metodología utilizada y de los resultados obtenidos, se describe en el Anexo 3-2: Informe Golondrinas de Mar de la Adenda N°1.

Para el impacto sobre las especies de reptiles, se propuso un plan de rescate y relocalización, el cual es incluido en el Capítulo 7: Plan de medidas del EIA y es complementado en la respuesta a la pregunta 5.5 de la Adenda N°1, en la 5.2 de la Adenda N° 2 y 5.2 de la Adenda N° 3.

4. OBSERVANTE: Bernardo Toro Moreno

4.1. Observación: Se solicita al Titular responder lo siguiente, *“El Titular señala que no existían cambios significativos en la calidad de agua descargada, según la modelación presentada para el reservorio, por lo anterior, se solicita aclarar si los datos modelados consideraron una larga permanencia del agua en el reservorio”*.

Respuesta:

Sobre la observación planteada, se considera que es pertinente ya que hace alusión a aspectos que integran la evaluación ambiental del proyecto según lo dispuesto en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones.

Respecto de la calidad del agua del reservorio, en el Anexo 4.3: Estudio de Modelación de Descarga del Proyecto de la Adenda N°1, se consideraron 3 escenarios posibles para evaluar la calidad de agua del reservorio: la operación normal del reservorio en un horizonte de 20 años, la descarga del reservorio en un período de 24 horas y la descarga del reservorio en un período de 9 días. Correspondiendo los dos últimos escenarios a solicitudes de generación de energía, y por lo tanto a la descarga de agua, en casos de emergencia del SING.

En la sección 6.1 del mencionado Anexo 4.3, se señala que las modelaciones de calidad del agua en el reservorio permitieron determinar que ésta no presentará alteraciones significativas en relación a los parámetros medidos, no existiendo un aumento relevante en los niveles de nutrientes, oxígeno disuelto o proliferación de microorganismos. Respecto de la temperatura, ésta alcanzará un máximo de 26°C en la superficie del reservorio en la temporada estival, manteniendo condiciones similares al agua marina en las aguas de fondo, promediando 14°C. La Salinidad será prácticamente constante en el reservorio y no variará en el tiempo.

Para complementar la información, en el Anexo 1-6: Estudio de Modelación Dinámica de Pluma Térmica y Salina de la Adenda N°1, se realizó una actualización de la modelación de la pluma de descarga, incorporando en su desarrollo la información asociada a las observaciones y mediciones de campo realizadas en condiciones de otoño, invierno, primavera y verano.

Con el fin de verificar las descargas realizadas a lo largo de la construcción y operación del proyecto el titular actualizó los planes de vigilancia presentados en el Anexo 5-2: Plan de Vigilancia Ambiental Reservorio y Anexo 5-1: Plan de Vigilancia Ambiental Medio Marino de la Adenda N°1, los cuales incluyen un monitoreo de la temperatura; oxígeno disuelto; dirección de la corriente en el punto de descarga; nutrientes tales como nitrato, nitrito, fosfato; turbidez; sólidos sedimentables, calidad de agua, sedimentos y componentes bióticas del medio marino.

Además, de acuerdo a lo solicitado en la Adenda N°2, el titular incorporó dentro del PVA del medio marino, una estación sobre la obra submarina de captación/descarga, que tendrá por objetivo determinar la calidad física y química del agua en los mismos términos metodológicos descritos para el resto de las estaciones propuestas.

4.2. Observación: Se solicita al Titular indicar, *"Respecto a la Modelación Reservoirio y Descarga (Anexo 4.3), cuál es el tiempo de retención hidráulica de una molécula de agua para los distintos escenarios propuestos"*.

Respuesta:

Sobre la observación planteada, se considera que es pertinente ya que hace alusión a aspectos que integran la evaluación ambiental del proyecto según lo dispuesto en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones.

En el Anexo PAC de la Adenda N°1 el titular aclaró que el proyecto consiste en una Central Hidráulica Reversible de bombeo-generación, el cual bombeará durante el día agua de mar mediante equipos de bombeo-generación, para acumularla en el sector del reservorio y descargarla durante la noche, a través de los mismos equipos para generar energía eléctrica, restituyéndola finalmente al mar. El sistema de operación diseñado para el proyecto implica una renovación del 100% del agua embalsada a lo menos 1 vez al año.

El detalle de la operación diaria y anual del proyecto se describe en el Capítulo 1: Descripción de Proyecto, sección 1.6: Descripción de la Fase de Operación, sección 1.6.1: Generación de Energía.

En el Anexo 4.3: Estudio de Modelación de Descarga del Proyecto de la Adenda N°1, se consideraron 3 escenarios posibles para evaluar la calidad de agua del reservorio: la operación normal del reservorio en un horizonte de 20 años, la descarga del reservorio en un período de 24 horas y la descarga del reservorio en un período de 9 días. Correspondiendo los dos últimos escenarios a solicitudes de generación de energía, y por lo tanto a la descarga de agua, en casos de emergencia del SING.

4.3. Observación: Se solicita al Titular aclarar, *"Por qué los datos utilizados para alimentación del modelo corresponden a un estudio de balance asimétrico del carbón orgánico en la bahía de Concepción, y son utilizados para la modelación de la pluma térmica y comportamiento del Reservoirio"*.

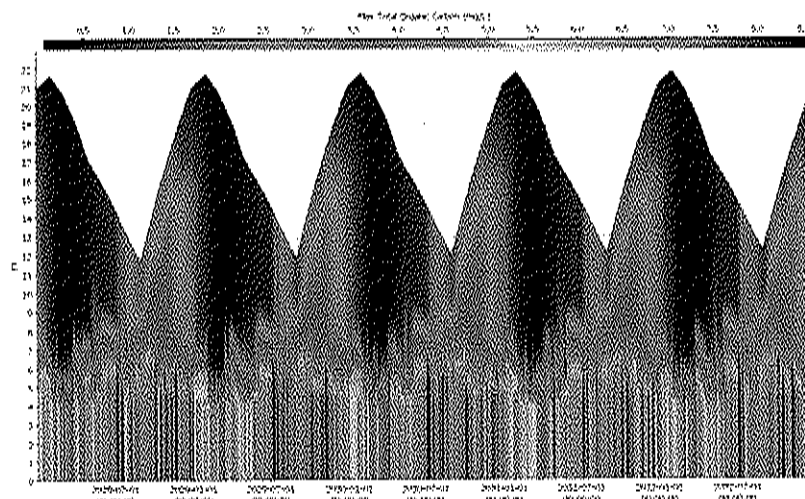
Respuesta:

Sobre la observación planteada, se considera que es pertinente ya que hace alusión a aspectos que integran la evaluación ambiental del proyecto según lo dispuesto en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones.

En el Anexo 4.3: Estudio de Modelación de Descarga del Proyecto, Modelación hidrodinámica y de calidad del agua, el carbono orgánico total ingresado al modelo fue obtenido a través de la materia orgánica total, con el índice de Redfield, que fue medido en las campañas de calidad del agua durante primavera, verano, otoño e invierno. Complementariamente, se realizó una actualización de la modelación de la pluma de descarga desarrollada, cuya información se presentó en el Anexo 1-6: Estudio de Modelación Dinámica de Pluma Térmica y Salina ambos de la Adenda N°1.

En el Anexo PAC de la Adenda N°1 el titular indicó que la información del carbón orgánico se registró en trabajos de campo desarrollados en el área de influencia del proyecto actualmente en evaluación, siendo el estudio "Balance asimétrico del carbón orgánico particulado (COP), en la Bahía de Concepción", una publicación de apoyo y de referencia para los modelos desarrollados.

En la Adenda N°1 se indicó que la materia orgánica está representada por el carbono orgánico en la modelación, la cual registró valores por debajo de 8,5 mg/L, para un horizonte a largo plazo simulado. A elevaciones mayores a 8 m las concentraciones en el reservorio no superan los 3.5 mg/l en condiciones de mezcla, y la mayor parte del año los niveles están alrededor de 1 mg/L. (Figura 7-8 de la Adenda N°1).



En conclusión, el Titular señaló en la Adenda N°1, que el modelo no se prevé la existencia de un desarrollo masivo de fitoplancton, asociado al proceso de eutroficación y, consecuentemente, tampoco se pronostica un aumento masivo de zooplancton dado que éste se sustenta en el fitoplancton. Por tanto, no se espera que el agua proveniente del reservorio realice aportes de materia orgánica distintos a los ya presentes en el medio marino circundante y con esto se produzca un cambio en la calidad de agua del medio marino.

Con el fin de verificar las descargas realizadas a lo largo de la construcción y operación del proyecto el titular actualizó los planes de Vigilancia presentados en el Anexo 5-2: Plan de Vigilancia Ambiental Reservorio y Anexo 5-1: Plan de Vigilancia Ambiental Medio Marino de la Adenda N°1, los cuales incluyen un monitoreo de la temperatura; oxígeno disuelto; dirección de la corriente en el punto de descarga; nutrientes tales como nitrato, nitrito, fosfato; turbidez; sólidos sedimentables, calidad de agua, sedimentos y componentes biológicos (fitoplancton, zooplancton, bacterias) en la columna de agua del reservorio y del medio marino.

Además, de acuerdo a lo solicitado en la Adenda N°2, el titular incorporó dentro del PVA del medio marino, una estación sobre la obra submarina de captación/descarga, que tendrá por objetivo determinar la calidad física y química del agua en los mismos términos metodológicos descritos para el resto de las estaciones propuestas.

4.4. Observación: Se solicita al Titular redefinir el área de influencia del proyecto tomando en consideración *“los cambios de temperatura del agua que afectan negativamente a las especies estructuradoras de estos ecosistema como son las algas pardas, y socialmente a la economía de la comunidad que depende de las abundancias de estos recursos”*.

Respuesta:

Sobre la observación planteada, se considera que es pertinente ya que hace alusión a aspectos que integran la evaluación ambiental del proyecto según lo dispuesto en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones.

En el Anexo 4.3 del EIA Estudio de Modelación de Descarga del Proyecto, la temperatura muestra un ciclo anual, presentando variaciones entre 26°C en superficie, en el mes más cálido (Febrero), hasta los 13.5 a 14°C en el fondo, alcanzando un promedio de la descarga en condiciones de operación normal entorno a los 15 °C, conforme a la tabla 5.5 del Anexo 4.3 mencionado, la temperatura promedio de descarga sería de 14,6°C. En el Anexo 1-6 de la Adenda N°1 se indican las estimaciones del comportamiento de la pluma térmica descargada para las cuatro estaciones del año.

Tabla 5.5. Variación de parámetros físicos en la descarga del sistema de reservorios, durante su operación normal. Periodo 2014-2032.

Parámetro	Unidad	Promedio	Mín.	Máx.	Desv. Est.	Coef. Var
Temperatura	°C	14.6	13.4	21.2	0.9	0.06
Salinidad	psu	34.41	34.37	34.45	0.03	0.00
ΔT	°C	0.8	-0.4	7.4	0.9	1.2
ΔS	psu	-0.01	-0.05	0.03	0.03	-2.54

[Handwritten signature]

En el Anexo 4.3 del EIA: Evaluación de la Pluma Térmica y Comportamiento del Reservorio se indicó que los resultados de las predicciones del modelo acoplado para el comportamiento del reservorio como un todo, indican que la temperatura sería el único parámetro sensible en la descarga. Mediante los modelos de dilución utilizados, tanto en el campo cercano como el lejano, se estimó como los excesos de temperatura se diluirían en el medio marino circundante, y en particular como se manifestarían en la AMERB cercana al punto de descarga. Estos modelos indicaron que, bajo un régimen normal de operación de la central, el aumento de temperatura que alcanzaría la AMERB no superaría los 0,5 °C.

Si tomamos como ejemplo y en consideración las variaciones mensuales (corto plazo) de la temperatura superficial del mar en localidades cercanas al proyecto, como Arica o Antofagasta, que van entre los 1,4 °C en invierno a los 7,8 °C en verano, es posible suponer que los 0,5 °C de aumento de temperatura en la AMERB no deberían tener un efecto importante sobre la biota presente.

En el Anexo PAC de la Adenda N°1 el titular señaló que de acuerdo a la literatura (Dieck I tom. 1993), es posible establecer específicamente que el cinturón de *Lessonia* que existe en todo el litoral Chileno tiene tolerancia a rangos de temperatura superiores, los que van desde -1 a 25°C para *Lessonia trabeculata*, 0 a 24°C para *Lessonia berteriana* (ex *Lessonia nigrescens*) y de 1 a 26°C para *Macrocystis pyrifera*.

En la Adenda N°1 el titular señaló que todas las modelaciones realizadas han dado como resultado que las actividades del proyecto no tendrán impactos significativos sobre el medio marino y los recursos marinos que son y/o podrían ser utilizados por los pescadores, mariscadores y recolectores de algas de las caletas San Marcos y Rio Seco. No obstante lo anterior, para verificar las descargas realizadas a lo largo de la construcción y operación del Proyecto, el titular aplicará los planes de vigilancia presentados en el Anexo 5-2: Plan de Vigilancia Ambiental Reservorio y Anexo 5-1: Plan de Vigilancia Ambiental Medio Marino de la Adenda N°1, los cuales incluyen un monitoreo de la temperatura; oxígeno disuelto; dirección de la corriente en el punto de descarga; nutrientes tales como nitrato, nitrito, fosfato; turbidez; sólidos sedimentables, calidad de agua, sedimentos y componentes biológicos (fitoplancton, zooplancton, bacterias) en la columna de agua del reservorio y del medio marino.

Además, de acuerdo a lo solicitado en la Adenda N°2, el titular incorporó dentro del PVA del medio marino, una estación sobre la obra submarina de captación/descarga, que tendrá por objetivo determinar la calidad física y química del agua en los mismos términos metodológicos descritos para el resto de estaciones propuestas.

4.5. Observación: Se solicita al Titular ampliar la línea de base de las comunidades marinas relacionadas con el medio humano respecto "al área de influencia de este proyecto y referente a la diversidad de comunidades marinas tanto para la epibiota y ictiofauna, en donde falta registrar especies características de la Zona Litoral de San Marcos, Principalmente recursos pesqueros artesanales de gran importancia económica para la comunidad. Algunos de estos son Mono o Bonito (*Sarda chiliensis*), Anchoveta (*Engraulis ringens*), Bacaladillo (*Nomanichthys crokeri*), Congrio Negro (*Gentopterus maculatus*), Caballa (*Scomber japonicus peruanus*), Dorado (*Coryphaena hippurus*), Toyo (*Mustelus mento*), Vieja o Mulata (*Graus nigra*), pulpo (*Octopus mimus*), choro zapato (*Choromytilus chorus*) machas (*Mesodesmadonacium*), almejas (*Protothacathaca*), culenque (*Gari solida*). Como estas especies no fueron registradas en los estudios de línea base, es imposible evaluar los impactos del proyecto sobre estos recursos. Consecuencia de lo poco representativa que es un estudio de tres campañas de muestreo, ya que no se ajusta ni considera ciclos biológicos y dinámicas de las poblaciones".

Respuesta:

Sobre la observación planteada, se considera que es pertinente ya que hace alusión a aspectos que integran la evaluación ambiental del proyecto según lo dispuesto en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones.

Para identificar los componentes biológicos del ambiente marino, en el Capítulo 3: Línea de Base, sección 3.2.4., se realizó una caracterización de las comunidades bentónicas y pelágicas

basada en registros y análisis ecológicos en condiciones de primavera (año 2013), verano y otoño (año 2014). Complementariamente en el Anexo 3-1.1: Línea de Base Medio Marino de la Adenda N° 1, el titular realizó una actualización de los antecedentes e incorporó información obtenida durante una campaña de terreno realizada en el mes de julio del 2014.

Para aquellos recursos que no fueron registrados durante el periodo de línea de base, el titular señaló en el Anexo PAC de la Adenda N°1 que con el objetivo de profundizar en mayor medida sobre la eventual presencia de las especies de peces en el área de estudio, se analizaron las estadísticas de desembarque pesquero disponibles en www.sernapesca.cl, las que representan información oficial sobre los desembarques de recursos económicamente aprovechables para las comunidades locales de pescadores. Se evidenció que las especies de peces que se indican en la pregunta, no están registradas al menos desde el 2010 hasta la fecha, por lo que en la actualidad estas especies no representarían recursos de alto valor económico y de relevancia en la economía del sector en virtud de la estadística oficial.

Según la estadística pesquera que lleva Sernapesca en el periodo de 4 años comprendido desde el 2010 al 2013 en caleta San Marcos, los desembarques se resumen en los siguientes:

- Cojinova del norte: 700 kilos totales capturados el 2012 (0,7 ton);
- Congrio colorado: 12 kilos capturados el 2013 (0,012 ton);
- Lenguado de ojos chicos: 10 kilos capturados el 2012 (0,01 ton);
- Pejesapo: 30 kilos capturados el 2012 (0,03 ton);
- Tomoyo: 20 kilos capturados el 2012 (0,02 ton);

Para el año 2014 en caleta San Marcos el desembarque fue el siguiente (estadística preliminar disponible por Sernapesca):

- Bonito: 100 kilos capturados en noviembre del 2014 (0,1 ton).

Con respecto a los recursos bentónicos listados en la pregunta, el titular aclaró en el Anexo PAC de la Adenda N°1, que el recurso choro zapato está debidamente caracterizado y cuantificado para el área costera evaluada, de hecho forma parte importante de la denominada “Comunidad de Filtradores”; respecto de la macha (*Mesodesma donacium*), no se registró su presencia en el área de estudio ni tampoco se registra de manera oficial en la estadística de desembarque disponible en Sernapesca para esta caleta ni para ninguna caleta de la región; el pulpo aparece cuantificado en la campaña de línea de base de invierno. Finalmente, la almeja *Protothaca thaca* y *Gari solida* no se registraron en los muestreos efectuados, condición que no niega su existencia en el área costera cercana a la caleta, aledaño al área de influencia del proyecto (por ejemplo, Punta Chomache).

En la Adenda N°1 el titular señaló que todas las modelaciones realizadas ha dado como resultado que las actividades del proyecto no tendrán impactos significativos sobre el medio marino y los recursos marinos que son y/o podrían ser utilizados por los pescadores, mariscadores y recolectores de algas de las caletas San Marcos y Rio Seco. No obstante lo anterior, para verificar las descargas realizadas a lo largo de la construcción y operación del proyecto, el titular aplicará los planes de vigilancia presentados en el Anexo 5-2: Plan de Vigilancia Ambiental Reservorio y Anexo 5-1: Plan de Vigilancia Ambiental Medio Marino de la Adenda N°1, los cuales incluyen un monitoreo de la temperatura; oxígeno disuelto; dirección de la corriente en el punto de descarga; nutrientes tales como nitrato, nitrito, fosfato; turbidez; sólidos sedimentables, calidad de agua, sedimentos y componentes biológicos (fitoplancton, zooplancton, bacterias) en la columna de agua del reservorio y del medio marino.

Además, de acuerdo a lo solicitado en la Adenda N°2, el titular incorporó dentro del PVA del medio marino, una estación sobre la obra submarina de captación/descarga, que tendrá por objetivo determinar la calidad física y química del agua en los mismos términos metodológicos descritos para el resto de estaciones propuestas.

Finalmente se debe señalar que en el Capítulo 1 del EIA, se indicó que las actividades del proyecto hacen un uso puntual del borde costero para instalar dos ductos para la operación de la planta desalinizadora y en forma temporal durante la fase de construcción; en la pregunta 1.16 de la Adenda N° 1, se indican mayores antecedentes con respecto a sus instalaciones.



4.6. Observación: El Titular deberá responder lo siguiente, *“Se solicita complementar la información de línea de base del medio marino respecto de la Modelación de descarga del Proyecto ya que esta no considera los efectos sobre la hidrodinámica y calidad del agua del reservorio, como tampoco los efectos sobre y campo cercano y campo lejano, ante eventos regulares en la zona como es El Niño, cuya intensidad y características ha variado en relación a los últimos eventos registrados y que debiese ocurrir en el sector en más de una ocasión de vida del proyecto, con lo que no es posible determinar potenciales impacto, que en este caso finalmente no son declarados, considerados, ni contemplando con ello medidas de mitigación y compensación atribuibles al efectos sinérgico del proyecto. De conformidad al artículo 18 letra d) del Reglamento, el Estudio de Impacto Ambiental debe determinar y justificar el área de influencia del proyecto por cada elemento afectado del medio ambiente, tomando en consideración los impactos ambientales potenciales significativos sobre ellos, lo que en razón de lo señalado precedentemente, no se cumple”*.

Respuesta:

Sobre la observación planteada, se considera que es pertinente ya que hace alusión a aspectos que integran la evaluación ambiental del proyecto según lo dispuesto en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones.

En la Adenda N°1 el titular señaló que los eventos Niño y Niña, son eventos naturales que generan diferenciales de temperatura promedio mucho mayores que los informados para la descarga de este proyecto, por lo tanto la ocurrencia de dichos diferenciales, su duración, así como sus magnitudes, son imposibles de anticipar. Los cambios de temperatura que eventualmente se puedan registrar en el área de influencia del proyecto “Espejo de Tarapacá” durante su operación, no guardan ninguna similitud tanto en la magnitud, extensión, ni permanencia, con aquellos asociados a la ocurrencia del fenómeno de El Niño.

De esta manera, al no estar ese fenómeno bajo el control del proyecto, no hay posibilidad de poder aplicar medidas que puedan contrarrestar sus efectos sobre el medio marino aledaño al proyecto. Adicionalmente, se indicó que el proyecto se ubica fuera de la Zona de Protección Litoral y su operación considera realizar la descarga de agua de mar desde el reservorio, durante horas de la noche, por lo tanto, durante el día no se generarán diferenciales de temperatura entre el proyecto y el medio marino en un escenario con fenómeno del Niño o la Niña.

El proyecto cuenta con medidas de contingencia (Cap. 8, punto 8.6.5 “Medida de Gestión de la Contingencia en Diferencial de Temperatura”, página 8-25, del EIA) para el control del aumento de la temperatura de la descarga desde el reservorio hasta el medio marino. Estas medidas fueron actualizadas conforme a la respuesta de la pregunta 10.9 de la Adenda N°1, donde se ajustaron las distancias de monitoreo; dicha información se presenta en el Anexo 7-2-4: Contingencia Temperatura de Descarga de la misma Adenda.

Complementariamente y con el fin de verificar las descargas realizadas a lo largo de la construcción y operación del proyecto el titular actualizó los planes de Vigilancia presentados en el Anexo 5-2: Plan de Vigilancia Ambiental Reservorio y Anexo 5-1: Plan de Vigilancia Ambiental Medio Marino de la Adenda N°1, los cuales incluyen un monitoreo de la temperatura; oxígeno disuelto; dirección de la corriente en el punto de descarga; nutrientes tales como nitrato, nitrito, fosfato; turbidez; sólidos sedimentables, calidad de agua, sedimentos y componentes bióticas del medio marino.

Además, de acuerdo a lo solicitado en la Adenda N°2, el titular incorporó dentro del PVA del medio marino, una estación sobre la obra submarina de captación/descarga, que tendrá por objetivo determinar la calidad física y química del agua en los mismos términos metodológicos descritos para el resto de las estaciones propuestas.

4.7. Observación: Se solicita al Titular evaluar *“Cuál es la probabilidad de generar un aumento de la materia orgánica y comportamiento de la pluma térmica en el reservorio debido a la mortalidad de los otros organismos con tamaños inferiores a 50 mm”*.



Respuesta:

Sobre la observación planteada, se considera que es pertinente ya que hace alusión a aspectos que integran la evaluación ambiental del proyecto según lo dispuesto en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones.

En el Anexo 4.3 del EIA: Estudio de Modelación de Descarga, se señaló que las modelaciones de calidad del agua en el reservorio muestran que no se presentará alteraciones significativas en los niveles de nutrientes, oxígeno disuelto o proliferación de microorganismos. No se espera que existan fenómenos como proliferación masiva de fitoplancton, ello asociado principalmente a la falta de abundancia de sílice para sostener tal biomasa de diatomeas.

En la Adenda N°1 el titular señaló, que el modelo utilizado consideró variables bióticas y su efecto sobre la calidad del agua del reservorio, a través de la incorporación de los valores de contenido de materia orgánica total (MOT) proveniente tanto del fitoplancton como del zooplancton, sin diferenciarlos. Los datos considerados de MOT para la modelación fueron de primavera y verano, los que representan los registros promedio más altos (por sobre 10,5 mg/L).

En conclusión, no se prevé la existencia de un desarrollo masivo de fitoplancton asociado al proceso de eutroficación y, consecuentemente, tampoco se pronostica un aumento masivo de zooplancton dado que éste se sustenta en el fitoplancton. Por tanto, no se espera que el agua proveniente del reservorio realice aportes de materia orgánica distintos a los ya presentes en el medio marino circundante y con esto se produzca un cambio en la calidad de agua del medio marino.

Con el fin de verificar las descargas realizadas a lo largo de la construcción y operación del proyecto el titular actualizó los planes de vigilancia presentados en el Anexo 5-2: Plan de Vigilancia Ambiental Reservorio y Anexo 5-1: Plan de Vigilancia Ambiental Medio Marino de la Adenda N°1, los cuales incluyen un monitoreo de la temperatura; oxígeno disuelto; dirección de la corriente en el punto de descarga; nutrientes tales como nitrato, nitrito, fosfato; turbidez; sólidos sedimentables, calidad de agua, sedimentos y componentes biológicos (fitoplancton, zooplancton, bacterias) en la columna de agua del reservorio y del medio marino.

Además, de acuerdo a lo solicitado en la Adenda N°2, el titular incorporó dentro del PVA del medio marino, una estación sobre la obra submarina de captación/descarga, que tendrá por objetivo determinar la calidad física y química del agua en los mismos términos metodológicos descritos para el resto de las estaciones propuestas.

5. OBSERVANTE: Eduardo Francisco Matus Olivares

5.1. Observación: Se solicita al Titular responder lo siguiente, *“Si en los lugares de descarga existe un aumento de temperatura y salinidad, si aumenta la población de microorganismos o si causa algún desequilibrio en el medio marino. De haber un cambio en cada una de estas variables a las condiciones normales del medio, el titular deberá realizar el análisis de los posibles impactos para cada una de estas variables.*

Respuesta:

Sobre la observación planteada, se considera que es pertinente ya que hace alusión a aspectos que integran la evaluación ambiental del proyecto según lo dispuesto en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones.

Las modelaciones de hidrodinámica y calidad de agua en el reservorio y la descarga se ha desarrollado en el Anexo 4.3: Estudio de Modelación de Descarga del Proyecto y ha sido actualizado incluyendo modelaciones estacionales en otoño, invierno, primavera y verano en el Anexo 1-6: Estudio de Modelación Dinámica de Pluma Térmica y Salina de la Adenda N°1. Dichas modelaciones se desarrollaron para el campo cercano (punto de descarga) y el campo lejano (referido a los sectores más alejados, particularmente el AMERB San Marcos), incluyendo el análisis de parámetros físico-químicos y biológicos, dentro de los cuales se incluyó la temperatura, la salinidad, sólidos suspendidos y clorofila *a* entre otros.

En el Anexo 4.3 del EIA: Evaluación de la Pluma Térmica y Comportamiento del Reservorio se indicó que los resultados de las predicciones del modelo acoplado para el comportamiento del

reservorio como un todo, indican que la temperatura sería el único parámetro sensible en la descarga. Mediante los modelos de dilución utilizados, tanto en el campo cercano como el lejano, se estimó como los excesos de temperatura se diluirían en el medio marino circundante, y en particular como se manifestarían en la AMERB cercana al punto de descarga. Estos modelos indicaron que, bajo un régimen normal de operación de la central, el aumento de temperatura que alcanzaría la AMERB no superaría los 0,5 °C.

Considerando todos los antecedentes anteriormente señalados, el titular señaló en la Adenda N°1 que todos los impactos analizados para los diferentes tipos de elementos biológicos presentes en el medio marino del área de estudio no fueron significativos en cuanto a las alteraciones que se producirían por la instalación del proyecto.

Complementariamente y para verificar las descargas realizadas a lo largo de la construcción y operación del proyecto, el titular actualizó los planes de vigilancia presentados en el Anexo 5-2: Plan de Vigilancia Ambiental Reservorio y Anexo 5-1: Plan de Vigilancia Ambiental Medio Marino de la Adenda N°1, los cuales incluyen un monitoreo de la temperatura; oxígeno disuelto; dirección de la corriente en el punto de descarga; nutrientes tales como nitrato, nitrito, fosfato; turbidez; sólidos sedimentables, calidad de agua, sedimentos y componentes biológicos (fitoplancton, zooplancton, bacterias) en la columna de agua del reservorio y del medio marino.

Además, de acuerdo a lo solicitado en la Adenda N°2, el titular incorporó dentro del PVA del medio marino, una estación sobre la obra submarina de captación/descarga, que tendrá por objetivo determinar la calidad física y química del agua en los mismos términos metodológicos descritos para el resto de las estaciones propuestas.

15. Que, el Titular deberá remitir a la Superintendencia del Medio Ambiente la información respecto de las condiciones, compromisos o medidas, ya sea por medio de monitoreos, mediciones, reportes, análisis, informes de emisiones, estudios, auditorías, cumplimiento de metas o plazos, y en general cualquier otra información destinada al seguimiento ambiental del Proyecto, según las obligaciones establecidas en la presente Resolución de Calificación Ambiental y las Resoluciones Exentas que al respecto dicte la Superintendencia del Medio Ambiente. De igual forma, y a objeto de conformar el Sistema Nacional de Información de Fiscalización Ambiental (SNIFA), el Registro Público de Resoluciones de Calificación Ambiental y registrar los domicilios de los sujetos sometidos a su fiscalización en conformidad con la ley, el Titular deberá remitir en tiempo y forma toda aquella información que sea requerida por la Superintendencia del Medio Ambiente a través de las Resoluciones Exentas que al respecto ésta dicte.
16. Que, el Titular deberá informar a la Superintendencia del Medio Ambiente la realización de la gestión, acto o faena mínima que da cuenta del inicio de la ejecución de obras, a que se refiere el Considerando 4 de la presente Resolución.
17. Que, con el objeto de dar adecuado seguimiento a la ejecución del Proyecto, el Titular deberá informar a la Superintendencia del Medio Ambiente, al menos con una semana de anticipación, el inicio de cada una de las fases del Proyecto, de acuerdo a lo indicado en la descripción del mismo.
18. Que, para que el proyecto “Espejo de Tarapacá” pueda ejecutarse, deberá cumplir con todas las normas vigentes que le sean aplicables.
19. Que, el Titular deberá informar inmediatamente a la Secretaría de la Comisión de Evaluación de la Región de Tarapacá y a la Superintendencia del Medio Ambiente, la ocurrencia de impactos ambientales no previstos en el EIA, asumiendo inmediatamente las acciones necesarias para abordarlos.
20. Que, el Titular del Proyecto deberá comunicar inmediatamente y por escrito a la Dirección Regional del SEA de Tarapacá la ocurrencia de cambios de titularidad, representante legal, domicilio y correo electrónico, de acuerdo a lo establecido en el inciso tercero del artículo 162 y artículo 163, ambos del Reglamento del SEIA.




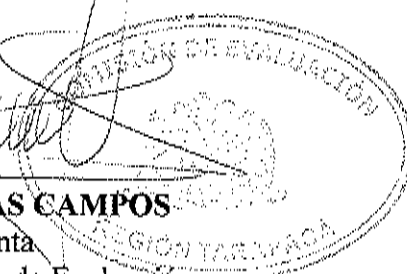
21. Que, se hace presente al Titular que cualquier modificación al Proyecto que constituya un cambio de consideración en los términos definidos en el artículo 2° letra g) del Reglamento del SEIA, deberá someterse al SEIA.
22. Que, todas las medidas, condiciones, exigencias y disposiciones establecidas en la presente Resolución, son de responsabilidad del Titular, sean implementadas por éste directamente o a través de un tercero.

RESUELVO:

1. **Calificar** favorablemente el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto “Espejo de Tarapacá”, de Espejo de Tarapacá SpA.
2. **Certificar** que el proyecto “Espejo de Tarapacá” cumple con la normativa de carácter ambiental aplicable.
3. **Certificar** que el proyecto “Espejo de Tarapacá” cumple con los requisitos de carácter ambiental contenidos en los permisos ambientales sectoriales que se señalan en los artículos N°132, 138, 140, 142, 146, 155, 156, 157, 160 del D.S. N° 40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.
4. **Disponer** el otorgamiento de los permisos ambientales sectoriales que se señalan en los artículos N°115, 119, del D.S. N° 40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.
5. **Certificar** que el proyecto “Espejo de Tarapacá” se hace cargo adecuadamente de los efectos, características y circunstancias establecidos en el artículo 11 letras b) y f) de la Ley N° 19.300, al proponer medidas de mitigación reparación y/o compensación adecuadas a tal efecto.
6. **Definir** como gestión, acto o faena mínima del Proyecto, para dar cuenta del inicio de su ejecución de modo sistemático y permanente, a los mencionados en el considerando 4 del presente acto.
7. **Hacer** presente que contra esta Resolución es procedente el recurso de reclamación de acuerdo a los artículos 20 y 29 de la Ley N° 19.300, ante el Comité de Ministros. El plazo para interponer este recurso es de treinta días contados desde la notificación del presente acto.

NOTIFÍQUESE Y ARCHÍVESE


CLAUDIA ROJAS CAMPOS
Intendente
Presidenta Comisión de Evaluación
Región de Tarapacá




PEDRO VALENZUELA DIEZ DE MEDINA
Director Regional Servicio de Evaluación Ambiental
Secretario Comisión de Evaluación
Región de Tarapacá




PMG/BIZ

Distribución

- Titular del Proyecto.
- Corporación Nacional Forestal, Región de Tarapacá
- Corporación Nacional de Desarrollo Indígena, Región de Tarapacá
- Dirección Regional SAG, Región de Tarapacá
- Dirección Regional SERNAPESCA, Región de Tarapacá
- Dirección Regional de Aguas, Región de Tarapacá
- Dirección Regional de Obras Hidráulicas, Región de Tarapacá
- Dirección Regional de Turismo, Región de Tarapacá
- Dirección Regional de Vialidad, Región de Tarapacá
- Dirección Regional, SEC, Región de Tarapacá
- Dirección Regional, SERNAGEOMIN, Región de Tarapacá
- Gobernación Marítima de Iquique
- SEREMI Energía Tarapacá
- SEREMI de Agricultura, Región de Tarapacá
- SEREMI de Bienes Nacionales, Región de Tarapacá
- SEREMI de Salud, Región de Tarapacá
- SEREMI de Transportes y Telecomunicaciones, Región de Tarapacá
- SEREMI de Vivienda y Urbanismo, Región de Tarapacá
- Secretaría Regional Ministerial del Medio Ambiente, Región de Tarapacá
- Consejo de Monumentos Nacionales
- Subsecretaría de Pesca y Acuicultura
- Superintendencia de Servicios Sanitarios
- Ilustre Municipalidad de Iquique
- Ilustre Municipalidad de Pozo Almonte
- Gobierno Regional
- Superintendencia de Medio Ambiente

C/c:

- Encargado Participación Ciudadana Servicio Evaluación Ambiental, I Región de Tarapacá.
- Expediente del Proyecto
- Archivo Servicio Evaluación Ambiental, I Región de Tarapacá

