

**ADENDA N ° 2
RESPUESTAS AL INFORME CONSOLIDADO
DE SOLICITUD DE ACLARACIONES, RECTIFICACIONES Y/O
AMPLIACIONES N ° 2
DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:**

**PROYECTO "PUERTO DE EMBARQUE DE MINERAL DE HIERRO-
FASE I"**

El presente documento entrega las respuestas a la solicitud de antecedentes, observaciones y aclaraciones (ICSARA) N °2 generadas en el marco de la evaluación del Estudio de Impacto Ambiental (en adelante, EIA) del Proyecto "PUERTO DE EMBARQUE DE MINERAL DE HIERRO – FASE I", cuyo Titular es la empresa Santa Fe Puertos S.A.

Se presenta las observaciones en el mismo orden y numeración del ICSARA N ° 2 y a continuación se responden secuencialmente. Las observaciones, se han dejado en letra "ARIAL" - "Negrita" y las respuestas en letra "ARIAL" - "Normal". Adicionalmente, se incorporan los siguientes Anexos:

Anexo A: Láminas

- Anexo A1: Emplazamiento del Proyecto y Rutas de Acceso para la etapa de operación.
- Anexo A2: Áreas de Influencia del Proyecto (Fase I) Medio Marino.
- Anexo A3: Sitios Arqueológicos, Sitios históricos y su relación con el Proyecto (Fase I).
- Anexo A4: Localización estanques de mezclas oleosas, sitio de almacenamiento temporal de RESPEL y no peligrosos.

Anexo B: Solicitud y Factibilidad de dotación de Agua Potable (Etapa de construcción y operación del Proyecto)

Anexo C: Informe de Terreno Proyecto "Puerto de Embarque de Mineral de Hierro Fase I". Reconocimiento de *Skytanthus acutus*

Anexo D: Propuesta para el Seguimiento y Rescate de la Especie *Lontra Felina-chungungo*

Anexo E: Plan de Vigilancia Ambiental (PVA) del Medio Marino

Anexo F: Información de Corrientes, Mareas y Vientos (Archivo digital).

1. DESCRIPCIÓN DE PROYECTO

1. Vías de Acceso y Transporte

a) Se solicita al Titular presentar el flujo de transporte proyectado para la etapa de operación del proyecto, tomando en consideración el tipo de camiones a utilizar, número de viajes, frecuencia, procedencia y destino de la carga, rutas a utilizar con sus respectivos roles, peso, etc.

RESPUESTA 1.1.a:

El flujo de transporte proyectado para la etapa de operación de la Fase I del Proyecto contempla: transporte del personal, transporte eventual de camiones con material de repuestos o insumos, la circulación de camiones aljibe para la humectación de los alrededores de la instalación y para el abastecimiento de agua potable.

A continuación se describen: las rutas a utilizar, flujo vehicular, número de viajes, frecuencia, y peso de los vehículos asociados a la etapa de operación del Proyecto. Cabe precisar que las estimaciones han sido calculadas para el escenario menos favorable (mayor requerimiento).

- **Rutas a utilizar**

Todos los vehículos que ingresen o salgan de las instalaciones del Puerto lo harán, según su procedencia o destino, por las siguientes rutas: El acceso principal al área del puerto será a través de la Ruta 5, en la intersección con camino Pesquera Atacama Poniente (acceso sur en el caso de la ciudad de Caldera y Copiapó; y acceso norte en el caso de la ciudad de Chañaral). La intersección entre Ruta 5 y el camino Pesquera Atacama Poniente, se encuentra a 1,5 Km al norte de la ciudad de Caldera (Para llegar al área del Proyecto se deberá tomar el camino Pesquera Atacama Poniente, luego el camino Suspiro del Campo y finalmente la Av. Río Huasco, hasta llegar al área del Proyecto (**Ver Anexo A1 de la Presente Adenda**)).

En relación al transporte de personal, éste provendrá principalmente desde las ciudades de Caldera, Copiapó o Chañaral, los que se desplazarán por la Ruta 5 hasta el acceso principal del Proyecto, ingresando al área del puerto desde su acceso sur o norte, dependiendo de la ciudad de procedencia o destino.

Por otra parte, cabe precisar que el transporte eventual de camiones con material de repuestos o insumos, utilizará las mismas vías descritas anteriormente, con la salvedad de que podría darse el caso de que provengan de la ciudad de Antofagasta, para lo cual accederían al área del proyecto por el acceso norte de la Ruta 5 y en la eventualidad de que provengan de la ciudad de Santiago, acceden por el acceso sur de la misma ruta.

La circulación de un camión aljibe para la humectación de los alrededores de la instalación se efectuará preferentemente dentro del área de concesión del Puerto, específicamente, en sectores aledaños a las instalaciones. Eventualmente, se prevé su circulación fuera del área de concesión portuaria, sólo para su mantención periódica.

Por último, se considera el transporte de agua potable para el abastecimiento del puerto a través de camiones aljibes, desde el sector de la Copa de Agua ubicado a 5 Km del área del Proyecto (**Favor Ver Anexo A1 de la presenta Adenda**).

- **Flujos aportados por el Proyecto (número de viajes, frecuencia y peso)**

Aproximadamente el 70% de los trabajadores¹ durante la etapa de operación se trasladarán al área del Proyecto en un (1) bus de acercamiento; el resto del personal, se prevé que se trasladará en vehículos particulares y/o comerciales livianos, tipo camionetas, jeep, furgón, entre otros, estimándose un total de 16 vehículos de este tipo.

En este contexto, se ha establecido el uso máximo de vehículos para el período *peak* de la etapa de operación (mano de obra de 55 trabajadores), en una jornada diaria de 2 turnos de 8 horas cada uno, de lunes a sábado (6 días); se requerirá una frecuencia de 2 buses de acercamiento diarios (considerando ida y vuelta) y 32 vehículos particulares diarios (considerando ida y vuelta).

Además, para el transporte eventual de materiales e insumos, se empleará un (1) camión liviano. Se ha calculado una frecuencia de 1 camión/ día. En este contexto, se ha establecido que eventualmente podrían salir del área del proyecto una vez al día, por lo que su frecuencia es de 2 vehículos diarios (considerando ida y vuelta).

Por otra parte, para los trabajos interiores del puerto y para la humectación de caminos se utilizará un (1) camión aljibe, que se abastecerá de aguas tratadas de la PTAS y/o del estanque de acumulación de agua potable, que para este efecto, se encuentra al interior del área del Proyecto. Se ha calculado una frecuencia de 1 camión aljibe/ día.

Por último, se considera el transporte diario de agua potable para el abastecimiento del puerto a través de camiones aljibes, desde el sector de la Copa de Agua al área del Proyecto. Se requerirá una frecuencia de 6 camiones aljibe diarios (considerando ida y vuelta).

¹ Se calculó para la etapa de operación un total de 55 personas como mano de obra (período *peak*), de los cuales se prevé que el 10% será mano de obra "no calificada" y asociada a las actividades de limpieza y mantención de las instalaciones; un 60% será mano de obra "semicalificada" y relacionadas a las faenas de conducción de maquinaria, seguridad, mantención de equipos y maquinaria, logística en general de las instalaciones, personal administrativo, entre otras, y por último un 30% será mano de obra "calificada", asociada a las actividades de dirección, planificación e ingeniería del Proyecto.

- **Peso de los vehículos**

Tal como ha sido indicado precedentemente, el transporte asociado al Proyecto contempla:

- Buses de transporte de personal (mini buses y buses tipo pullman) de entre 2,5 ton a 20 ton de peso).
- Vehículos particulares y comerciales livianos (1 ton de peso en promedio).
- Camiones livianos (menor a 7,5 ton de peso).
- Camiones aljibes medianos (7,5 a 16 ton de peso).

- **Alteración de flujos viales**

En relación a la frecuencia del transporte durante la etapa de operación, se puede señalar que, considerando que el número de viajes fuera del área del Proyecto se estima en aproximadamente 42 viajes al día – correspondiente al periodo *peak* de la etapa de operación (2 viajes de los buses de transporte de personal, 32 viajes de los vehículos particulares menores, 2 viajes de transportes internos, 6 viajes de los camiones aljibes), en 2 turnos de 8 horas cada uno – la frecuencia será de entre 2 y 3 viaje en una hora aproximadamente. Por lo tanto, por la baja frecuencia vial diaria no se considera alteración de los flujos viales existentes.

b) Se solicita al Titular presentar el kilometraje exacto del acceso desde la Ruta 5 Norte a utilizar tanto en la etapa de construcción como de operación del proyecto, con el fin de determinar si dicho acceso se superpone con el proyecto “Construcción Doble Vía Vallenar – Caldera”, de la Coordinación de Concesiones de Obras Públicas.

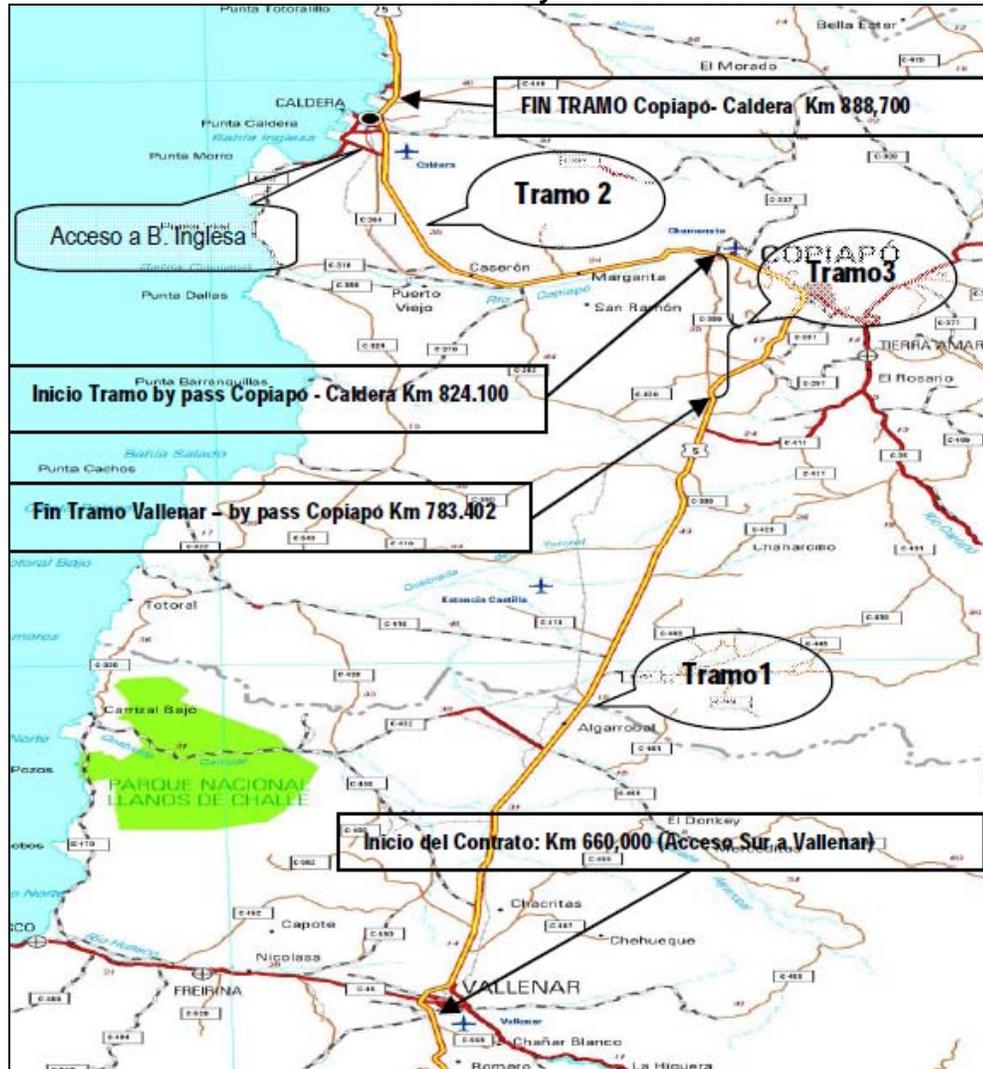
RESPUESTA 1.1.b:

La Coordinación de Concesiones de Obras Públicas del Ministerio de Obras Públicas, ha indicado que el Proyecto Ruta 5 Norte, Tramo Vallenar – Caldera, se encuentra en construcción. Dicho Proyecto contempla un perfil de doble calzada con retornos a nivel ubicados cada 8 a 10 km sectores de calles de servicios, áreas especiales para el estacionamiento de camiones, áreas de servicio para los usuarios de la vía, citófonos de emergencias vehículos de atención de emergencias, camiones grúa, paraderos de buses ubicados fuera de las calzadas, accesos regularizados a predios adyacentes, cierros laterales, señalización, intersecciones desniveladas en los principales cruces, entre otras obras. Adicionalmente, se incluye la conservación del nuevo By Pass a la ciudad de Copiapó en una longitud de 33 km y el camino que sirve de acceso a Bahía Inglesa desde Ruta 5 Norte, en una longitud aproximada de 6 km, ambas vías en calzada simple².

En cuanto a la localización y extensión del proyecto Ruta 5 Norte, Tramo Vallenar – Caldera, se precisa que dicha Concesión de emplaza en la III Región de Atacama, abarcando las comunas de Vallenar, Copiapó y Caldera. Quedando subdividida en los tres tramos que indica la **Figura 1-1 de la presente Adenda**.

² http://www.concesiones.cl/proyectos/Paginas/detalle_adjudicacion.aspx?item=3

Figura 1-1
Ubicación del Proyecto Concesión Ruta 5 Norte,
Tramo Vallenar – Caldera y Tramos Asociados



Fuente:
<http://www.concesiones.cl/proyectos/Documents/Informes%20Mensuales/Construccion/Julio%202010/Vallenar%20Caldera%20Agosto.pdf> [Fecha de última revisión martes 09 de noviembre de 2010]

Tal como se observa en la figura anterior, el Tramo 2 de la concesión se relaciona con el acceso al Proyecto “Puerto de Embarque de Mineral de Hierro”, específicamente, en la intersección de la Ruta 5 con camino Pesquera Atacama a 1,5 Km al Norte de la Ciudad de Caldera. El Tramo 2, tiene una extensión de 63,9 Km. Se inicia en el kilómetro 824,1 y termina al Norte de la Ciudad de Caldera en el acceso a la Playa Ramada en el Km 888 quedando el acceso al Proyecto dentro del Tramo Concesionado (Km 884).

Al respecto, cabe precisar que las condiciones del acceso de la Ruta 5 en el tramo 2 de la concesión “Vallenar – Caldera” hacia el área del Proyecto, serán acordadas con la Concesionaria previo al inicio de la construcción del Proyecto “Puerto de Embarque de Mineral de Hierro Fase I”.

2. Medio Marino

a) Respecto a la respuesta 1.1. Presentada en adenda N° 1, se indica al titular que se acoge la respuesta, haciendo presente que los taludes de los rellenos o escarpes tampoco podrán invadir terrenos de playa fuera de aquellos otorgados en concesión.

RESPUESTA 1.2.a:

Se acoge la observación, toda vez que el Proyecto no considera la intervención de terrenos fuera del límite de concesión, lo que incluye los taludes de rellenos o escarpes.

b) Se solicita al titular especificar si los cargadores radiales, a lo largo de su recorrido, contarán con algún sistema de confinamiento, como el descrito para las correas CV-202 y CV-201, objeto retener partículas que puedan caer producto del retorno de las correas transportadoras que corren a lo largo de dichas estructuras. Lo anterior, en atención que en la Adenda N° 1 se señala lo siguiente:

“Asimismo, cabe precisar que cada cargador estará equipado con un brazo telescópico o “chute”

“Estas mejoras tecnológicas, consisten básicamente en el “encapsulamiento” de las correas transportadoras (CV - 203, CV - 202 y CV - 201), además de un “cierre hermético” alrededor de todas ellas, generando un “doble confinamiento”, durante todo el recorrido de las correas en el Puerto de embarque”

“Este mismo sistema también está contemplado en el chute o brazo telescópico, de los cargadores radiales 1 y 2”

De esta manera, se informa al titular que no queda claro si el doble confinamiento aplica sólo al chute o a todo el recorrido de los cargadores radiales.

RESPUESTA 1.2.b:

Se aclara que el doble confinamiento aplica para las correas transportadoras, torres de transferencia y cargadores radiales. Por ello, el proceso de carguío, transporte, transferencia y retorno de material de hierro estará aislado, impidiendo contacto o relación con el exterior.

Como complemento a lo señalado en la respuesta 1.8 de la Adenda 1, en la **Fotografía 1-1 de la presente Adenda**, se muestra referencialmente el doble encapsulamiento de los cargadores radiales a lo largo de todo su recorrido.

Asimismo, la manga que también está cerrada y aislada del exterior, será introducida al interior del Buque y tendrá la capacidad de moverse para permitir una carga homogénea. Tal como se explicó en la Adenda 1, se implementará en el “chute” un sistema de boquillas que lanzan “neblina seca”, se “humidifica el polvo en suspensión”, aumentando su peso y provocando consecuentemente su precipitación.

Fotografía 1-1
Fotografía Referencial del Sistema de Encapsulamiento y Cierre Hermético de los Cargadores Radiales (Chute y Manga).



Por lo tanto, se aclara que el traspaso del mineral desde el puerto hacia el buque a través de los cargadores radiales o brazo telescópico, será confinado al igual que las correas transportadoras y las torres de transferencia, evitando con esto la dispersión de polvo (fracción fina del mineral) al exterior y caída de material al mar.

Además, tal como se precisó en la Adenda 1 (Ver respuesta 1.8) se debe considerar que cada cargador estará equipado con un brazo telescópico o “chute”, cuyo extremo se introduce en la bodega siendo capaz de girar en su interior, logrando así que el producto quede homogéneamente distribuido en la superficie de la misma, evitando la necesidad de utilizar equipos auxiliares (cargadores) en el interior de las bodegas del buque.

c) Se solicita al titular y considerando lo manifestado en adenda N° 1 en relación a: “El jefe de turno dispondrá el despliegue preventivo de las barreras de contención, paños absorbentes y todos los elementos de control indicados en el Anexo 3.1-1 del EIA, al momento del carguío de combustible hacia la grúa hinca”, aclarar si dispondrá y desplegará en el cuerpo de agua, barreras de contención y absorbentes como medida preventiva, o sólo barreras absorbentes.

RESPUESTA 1.2.c:

Se aclara que el Jefe de Turno dispondrá y desplegará en el cuerpo de agua, todos los elementos de control indicados en el Anexo 3.1.1 del EIA, incluyendo barreras absorbentes y de contención.

Sin perjuicio de lo anterior, se aclara que estos procedimientos se incluirán en el “Plan de Contingencia”, el que será presentado a la Autoridad Marítima para su aprobación, previo al inicio de las actividades del Puerto, dando cumplimiento a lo establecido en el “Reglamento para el Control de la Contaminación” (DIRECTEMAR, 1994).

d) Respecto a las medidas preventivas en caso de un tsunami, se solicita al titular no almacenar o acopiar ningún tipo de sustancia o residuo peligroso en la zona de inundación.

RESPUESTA 1.2.d:

Se acoge la solicitud. Complementando la respuesta 1.50 de la Adenda 1 y dada la eventual ocurrencia de un tsunami, el Titular no almacenará o acopiará ningún tipo de sustancias o residuos peligrosos en la zona de inundación.

e) Se informa al titular que la Tabla 1-5 presentada en adenda N° 1, que entraga las coordenadas UTM de la localización playa-mar del proyecto, el punto intermedio Puente de Acceso (Borde Costero, metro 288), la coordenada UTM 3198858 este, presentaría inconsistencia técnica al tener un decimal más. Por tanto se solicita al titular entregar coordenada corregida.

RESPUESTA 1.2.e:

Se acoge la observación. A continuación se presenta la Tabla 1-5 de la Adenda N° 1 corregida.

Tabla 1-1
Coordenadas de Localización del Puente de Acceso al Proyecto (corregida)

Puente de Acceso (Referencia de Ubicación)	Coordenada UTM		Referencia de localización	
	Norte	Este	Terrestre	Marítima
Torre Transferencia 201 (inicio puente de acceso, metro 0)	7007456	320001		
Punto intermedio Puente de acceso (Borde Costero, metro 288)	7007398	319885		
Punto intermedio Puente de acceso (Punto Intermedio, metro 265)	7007231	319439		
Torre de transferencia 202 (fin puente de acceso, metro 884)	7007120	319182		

Fuente: Coordenadas UTM. Datum WGS 84

f) Se informa al titular que la respuesta N° 1.45 sobre pinturas a utilizar y sus efectos sobre la biota marina donde señala que los productos a utilizar son de última generación no dañando el medio ambiente, no entrega antecedentes que confirmen dicha afirmación por tanto el titular deberá incorporar los antecedentes referidos a dicha información, en relación a la composición de estos productos y la frecuencia con que serán utilizados.

RESPUESTA 1.2.f:

En relación a la respuesta 1.45 de la Adenda 1, es posible señalar que existen en el mercado una variedad de pinturas marinas ecológicas sin solventes, que no dañan el medio ambiente, y que en la actualidad son de amplio uso en instalaciones portuarias. Al respecto, tanto en el mercado nacional como extranjero existen empresas comercializadoras de estas pinturas, entre las que se puede señalar:

- **ECOTHAN TOPE-4003**

Es un Esmalte Epóxico Ecológico para capas de terminación, libre de solventes, no toxico, producto no es inflamable, formulado con resinas epóxicas al 70% de volumen sólido, de alta resistencia química y mecánica, ideal para utilizarlo en ambientes altamente corrosivos como instalaciones portuarias, superficie de embarcaciones, interior de estanques. Es apto para contacto con productos alimenticios. Por su elevada calidad asegura una mayor cantidad de años de protección. Excelentes resultados en ambientes marinos.

(Fuente: http://www.epothan.cl/pintura_ecologica.html).

- **WINNER 3000**

Es un recubrimiento ecológico libre de disolventes orgánicos, plomo y metales pesados. Destaca por su excelente desempeño en servicio de inmersión. Para la protección de tanques de almacenamiento, tuberías y equipos de acero al carbón, inmerso en agua o sometido a bajas temperaturas, combustible o soluciones diluidas de agentes químicos.

(Fuente: <http://www.nervion.com.mx>)

Se aclara que previo a la construcción del Puerto Fase I se entregará a la Autoridad Ambiental, las especificaciones técnicas de los productos, específicamente su composición y frecuencia de mantención.

Una vez que el Titular determine comercialmente al proveedor y la pintura a utilizar, y tal como se señaló en la Adenda 1 Respuesta 1.42, mantendrá en las instalaciones del Puerto, para el caso de ser requerido por la Autoridad, las especificaciones técnicas del fabricante, de todos los productos y fechas de mantenimiento del Puerto.

3 Obras

a) Respecto a la respuesta 1.21. de la Adenda 1, se indica al Titular que en caso de que la persistencia de fallas en la planta de tratamiento de aguas servidas haga necesario paralizar las faenas de construcción u operación del Puerto, según sea la etapa en que se produzca el evento, deberá comunicar dicha determinación a la Autoridad Ambiental y a la Autoridad Sanitaria. A su vez, bajo esta misma situación, el agua no tratada almacenada en los estanques con capacidad para 30 m³, deberá ser retirada manteniendo además los respectivos registros de egreso del Puerto como de ingreso a la PTAS de la empresa sanitaria local.

RESPUESTA 1.3.a:

Se acoge la observación. En caso de persistir alguna falla en la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas, además, de paralizar las actividades durante la etapa de construcción o de operación, según corresponda, y de comunicar la determinación tanto a la Autoridad Ambiental, como a la Autoridad Sanitaria; el agua no tratada, y almacenada en los estanques (30 m³ máx.) será retirada por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria.

Cabe precisar que, se mantendrá un registro del egreso del agua no tratada del Puerto y de su respectivo ingreso a la PTAS de la empresa sanitaria local. Por otra parte, el operador de la PTAS del Puerto, llevará una "Bitácora" con el registro de las actividades diarias de la Planta. Ambos registros, según corresponda, estarán disponibles para la fiscalización de la Autoridad Ambiental, en dependencias del Puerto.

4. Emisiones a la atmósfera

a) Respecto a la respuesta 1.22. de la Adenda 1, se indica al Titular que es responsabilidad del titular del proyecto, dar cuenta de la declaración de emisiones estipuladas en el DS 138. Respecto a los equipos a utilizar, no se indica la potencia necesaria para cumplir con el requerimiento en caso de corte de suministro eléctrico tanto en la etapa de construcción y operación del Puerto.

RESPUESTA 1.4.a:

Se acoge la observación. Tal como se señaló anteriormente, ante cortes de suministro y como medida de emergencia, la energía eléctrica será suministrada por un grupo electrógeno, tanto en la etapa de construcción, como de operación del Proyecto.

Al respecto se aclara que la potencia del Grupo Electrónico para cumplir con el requerimiento (en caso de corte de suministro eléctrico) es el mismo que se indicó en el Anexo 6.2 “Modelación de Ruido” del EIA del Proyecto. De lo anterior se desprende que la potencia necesaria para cumplir con tal requerimiento, es la siguiente:

- Tres (3) grupos electrónicos para la etapa de construcción (400 kW)
- Siete (7) grupos electrónicos para la etapa de operación (900 kw)

Asimismo, en la página 3-13 del EIA, capítulo 3 “Plan de Cumplimiento de la Legislación Ambiental Aplicable” se da cumplimiento a lo establecido en el D.S 138, tal como se cita y corrige:

MATERIA REGULADA	Aire / Emisiones
ETAPA	Construcción/ Operación
NORMA	Decreto Supremo Nº 138
Nombre	Establece Obligación de Declarar Emisiones
Fecha de Publicación	17 de noviembre de 2005
Autoridad de la cual emana	Presidente de la República, Ministerio de Salud
Ámbito de Aplicación	Nacional
MATERIA	La presente norma establece que todos los titulares de fuentes fijas de emisión de contaminantes atmosféricos que se establecen en el presente Decreto, deberán entregar a la SEREMI de Salud correspondiente, los antecedentes necesarios para estimar las emisiones provenientes de cada una de sus fuentes. Estarán afectas a la obligación de proporcionar los antecedentes para la determinación de emisión de contaminantes, las fuentes fijas que correspondan al tipo de fuente: calderas, generadoras de vapor y/o agua caliente y equipos electrónicos.
RELACION CON EL PROYECTO	Durante la etapa de construcción y operación se utilizarán grupos electrónicos. <ul style="list-style-type: none"> • Tres (3) grupos electrónicos para la etapa de construcción (400 kW) • Siete (7) grupos electrónicos para la etapa de operación (900 kw)
CUMPLIMIENTO	Conforme lo señala la norma, el titular realizará anualmente la Declaración de Emisiones la cual será presentada a la Autoridad Sanitaria.
FISCALIZACIÓN	SEREMI de Salud Región de Atacama.

b) En relación a la respuesta 2.4. El titular luego de haber indicado que no se utilizarían grupos electrónicos, indica que éstos al igual que los motores eléctricos serán encapsulados, por lo que se pide aclarar y/o precisar ambas afirmaciones.

RESPUESTA 1.4.b:

Tal como se señala en la respuesta 1.22 de la Adenda 1 (además se solicita **ver Respuesta 1.4.a de la presente Adenda**), se confirma que el Proyecto utilizará un Grupo Electrónico sólo en ocasión de cortes de suministro y como medida de emergencia tanto en la etapa de construcción como de operación; a su vez el Grupo Electrónico será del tipo “Insonorizado” (encapsulado), lo que asegura su aislamiento acústico hacia al exterior, como también al interior del recinto donde serán instalados. Asimismo, los motores eléctricos de la correa transportadora de mineral serán encapsulados, por lo cual éstos se instalarán y funcionarán dentro de casetas cerradas, lo que tiene el efecto de atenuar el sonido y aislarlo acústicamente del exterior.

Complementariamente a lo anterior, en el Anexo 6.2 del EIA se presentó la “Evaluación Acústica” del Proyecto, concluyendo que se cumple con los niveles de ruido permitidos, según lo establece el D.S. N° 146/97 del MINSEGPRES.

5. Plan de Cierre y Abandono

a) Respecto a la respuesta 1.46. de la Adenda 1, se indica al titular que dicho Plan de Cierre debe incorporar la totalidad de las instalaciones del Puerto en su Fase I.

RESPUESTA 1.5.a:

En conformidad a lo dispuesto en la Ley N°20.417, ante la eventualidad de tener que hacer abandono del Puerto de Embarque, el Titular se compromete a que los antecedentes del “Plan de Cierre” serán enviados a la Superintendencia del Medio Ambiente. Sin perjuicio de lo anterior, y en el evento que a la fecha de la emisión del respectivo informe, ésta no se encuentre en funciones, de acuerdo al artículo noveno transitorio de la Ley N°20.417, los antecedentes referidos serán remitidos al Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de Atacama.

De esta manera, el Titular se hará cargo del desmantelamiento de todas las instalaciones, maquinarias, e infraestructura del puerto, además de la recuperación de las áreas intervenidas por la construcción y ejecución del Proyecto.

6. Se solicita al titular incorporar en la presente etapa de evaluación, la fuente de abastecimiento del recurso hídrico del proyecto, de igual manera se solicita al titular presentar los respectivos antecedentes que acrediten la titularidad de los derechos de aprovechamiento de aguas que el titular indica como respaldo para el abastecimiento hídrico de su proyecto, esto en el caso que dicha fuente corresponda a una fuente natural de recursos hídricos continentales. Asimismo, se solicita al titular que indique con precisión los puntos de captación que serán utilizados con fines de abastecimiento para el proyecto.

RESPUESTA 1.6:

Tal como se señaló en la Adenda 1 (ver respuestas 1.4 y 1.9 de la Adenda 1), Santa Fe Puertos decidió no incorporar la Planta Desalinizadora en esta fase del Proyecto (Fase I). Por tal motivo, para abastecerse de agua tanto para la etapa de construcción y operación del proyecto, lo hará a través de una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Se estima un consumo *peak* promedio para la etapa de construcción de 30 m³/día y para la etapa de operación un consumo *peak* promedio de 35 m³/día, durante las actividades de embarque.

En el **Anexo B de la presente Adenda**, se presenta la Carta GC N° 272/10 del 04 de noviembre de 2010 de la Empresa Sanitaria Regional Aguas Chañar S.A., donde señala la disponibilidad de dotar de agua potable (30 m³/día), para la etapa de construcción del Proyecto, previo a la instalación de tuberías y conexiones necesarias para la construcción del correspondiente pilón para la entrega de agua a los camiones aljibes. Además señala, que el punto de abastecimiento individual del agua, se encuentra ubicado en el recinto de la Copa de Agua, aproximadamente a 5 km del sector donde se desarrollará el Proyecto (**Ver Anexo A1 de la presente Adenda**).

Por otra parte, en este mismo Anexo se presenta la solicitud realizada por Santa Fe Puertos S.A. a Aguas Chañar S.A, con la finalidad de obtener la factibilidad de abastecimiento de agua potable para la etapa de operación del Proyecto (**Ver Anexo B de la presente Adenda**).

Por lo tanto, y considerando lo anteriormente expuesto, es posible señalar que, la fuente de abastecimiento del recurso hídrico, será otorgada por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria para estos fines y no corresponde a una fuente natural de recursos hídricos continentales.

Sin perjuicio de lo anterior, el Titular del Proyecto, previo al inicio de la etapa de operación, informará a la Autoridad Ambiental respecto de o los puntos de captación que serán utilizados con fines de abastecimiento de agua potable para el Proyecto.

7. Se solicita al titular que incorpore como compromiso voluntario la instalación de señalética informativa y motivacional a la entrada de Caldera, en coordinación con Sernatur y la Ilustre Municipalidad de Caldera, que de la bienvenida a la comuna. Asimismo, se solicita que considere realizar la limpieza durante el período estival y hermosamiento de playas Brava, Negra y Mansa.

RESPUESTA 1.7:

Respecto a los compromisos ambientales voluntarios solicitados, es posible señalar que se acoge el compromiso de instalar señalética informativa y motivacional a la entrada de la comuna de Caldera, que de la bienvenida a la misma. Lo anterior, se llevará a cabo en coordinación con Sernatur y la Ilustre Municipalidad de Caldera.

Por su parte, respecto a la realización de limpieza y hermosamiento de las Playas Brava, Negra y Mansa en periodo estival, cabe indicar que dicha actividad escapa a los alcances del Proyecto, toda vez que no corresponden a materias que revisten carácter ambiental, por lo cual no corresponden sean abordadas en el marco de la evaluación ambiental del presente Proyecto.

En efecto, en atención a la evaluación de impactos ambientales que se presenta en Capítulo 6 del EIA, la calificación del impacto "Alteración de la Calidad Visual" resulta como negativo bajo. De la misma forma, el Proyecto se ejecutará en un sector que presenta el desarrollo de actividades de carácter industrial, caracterizando de esta forma el paisaje de la zona.

En este sentido, las áreas de intervención del Proyecto corresponden, según el Plan Regulador Comuna de Caldera vigente (D.O13-02-2010) a una “Zona de Protección Costera Apoyo Portuario e Infraestructura (R-4)” que es compatible con las instalaciones del Proyecto “Puerto de Mineral de Hierro –Fase I”, lo anterior toda vez que permite los recintos portuarios y apoyo al transporte marítimo de carga (Ver Anexo 5 del Adenda 1).

Finalmente, en el área en que se insertará el Proyecto no existen zonas declaradas como centros de interés turístico nacional o que posean un valor paisajístico, de modo que no obstruirá la visibilidad, alterará recursos, obstruirá el acceso, ni intervendrá en ningún momento zonas con dicho valor.

Sin perjuicio de lo anterior, Santa Fe Puertos está abierto a participar, en las distintas iniciativas fomentadas por la I. Municipalidad de Caldera. No obstante, el tipo de actividades y alcances de la participación de Santa Fe Puertos S.A. será acordado entre las partes previo inicio de las actividades del Proyecto.

2. PLAN DE CUMPLIMIENTO DE LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL APLICABLE - NORMATIVA AMBIENTAL

1. Flora y Fauna

a) Se informa al titular que deberá analizar si corresponde la aplicación de la Ley 20.283 (Ley de Bosque Nativo). Para esto deberá tener en cuenta lo estipulado en el D.S. N° 68, el cual lista las especies arbustivas y arbóreas originarias del país. De corresponder la aplicación de la ley 20.283 deberá presentar el instrumento correspondiente para la (s) especie (s) afectada (s). No obstante el anterior análisis que deberá efectuar, se informa al titular que según la línea de base presentada en el EIA, en el área del proyecto se encuentra la especie *Skytanthus acutus* (cacho de cabra), la cual es listada por el D.S. 68, por lo que corresponde la presentación de un Plan de Trabajo (Artículo 60).

RESPUESTA 2.1.a:

Efectivamente, la Ley 20.283 en su Artículo 60 señala que "La corta, destrucción o despejado de formaciones xerofíticas, requerirán de un plan de trabajo previamente aprobado por la Corporación, el que deberá considerar las normas de protección ambiental establecida en el Título III de esta Ley". A su vez, esta Ley se aplica para aquellas especies listadas en el D.S N°68 del MINAGRI tal como se indica en la observación.

Por otra parte, en la Línea Base de flora y vegetación del EIA se identificó la especie *Skytanthus acutus* en el área prospectada para la elaboración del EIA. Esta especie se encuentra listada en el documento antes señalado. No obstante, cabe precisar que la descripción de la línea de base emplea parámetros descriptivos, y alude a un área de mayor superficie a la intervenida directamente por las obras del Proyecto (área aledaña). Por lo tanto, para responder a la observación realizada por la autoridad, se efectuó una nueva visita a terreno, a fin de realizar un recorrido exhaustivo (microruteo) en el área a afectar por el Proyecto, con el objetivo de identificar la presencia de esta especie.

Como resultado del microruteo efectuado el día 25 de octubre del presente, se constató que en el área donde se emplazarán las obras del Proyecto se encuentran las especies *Polyachurus fuscus* y *Nolana crassifolia* como predominantes (**Ver Fotografías 2-1 de la presente Adenda**), tal como fue definido en la Línea Base, y en el área contigua a ésta, donde los suelos se encuentran bastante intervenidos debido a la remoción del terreno para extracción de conchuela (**Ver Fotografía 2-2 de la presente Adenda**), predominan las especies *Encelia canescens* (coronilla del fraile), *Chuquiraga ulicina* (hierba de la yesca) y *Frankenia chilensis* (hierba del salitre), unidad que no será intervenida por el Proyecto (**Ver Fotografías 2-3 de la presente Adenda**). En esta última se identificaron dos ejemplares de *Skytanthus acutus* ubicados en las coordenadas 320198 Este y 7007501 Norte el primero, y 320042 Este y 7007509 Norte el segundo, ambos situados distantes al área a intervenir por el Proyecto (**Ver Anexo C del presente Adenda**).

En consecuencia, de acuerdo a lo anterior, y en virtud de lo señalado en la legislación vigente, no corresponde presentar un Plan de Trabajo, por cuanto las especies presentes en el área donde se implementará el proyecto no conforman formaciones xerofíticas.

Fotografía 2-1
Vegetación en área de emplazamiento del Proyecto



Vista del área cercana a la playa donde se observa la presencia de *Polyachurus fuscus* y *Nolana crassifolia*.

Fotografías 2-2
Alteración de terrenos en área del Proyecto



Extracción de Conchuela en el área a intervenir por el Proyecto.

Fotografías 2-3
Especies dominantes en área aledaña al Proyecto



Encelia canescens (coronilla del fraile)



Chuquiraga ulicina (hierba de la yesca)



Frankenia chilensis (hierba del salitre)

b) Se indica al titular que la Ley de Bosque Nativo constituye normativa ambiental aplicable que los proyectos deben acreditar su forma de cumplimiento durante la evaluación. Por otra parte, considerando que los instrumentos descritos por dicha ley no corresponden a Permisos Ambientales Sectoriales (PAS), no se requiere su total tramitación durante la evaluación del proyecto, pero tampoco es ajena a ésta. Al respecto, se solicita al titular ir proporcionando antecedentes que permitan vislumbrar con antelación observaciones que tiendan a resolver las materias del Plan de Trabajo, con el objeto de agilizar su tramitación posterior. Los antecedentes definitivos se deben presentar de acuerdo a los formularios establecidos para ello, los cuales están disponibles en la página web institucional de CONAF (<http://www.conaf.cl/conaf/seccion-formularios-bosque-nativo.html>).

RESPUESTA 2.1.b:

Tal como se señaló en la respuesta anterior (**Ver respuesta 2.1.a de la presente Adenda**); el Proyecto “Puerto de Embarque de Mineral de Hierro Fase I”, no interviene formaciones xerofíticas, por lo que no corresponde presentar un Plan de Trabajo, conforme a lo establecido en la Ley 20.283 sobre Recuperación de Bosque Nativo y Fomento Forestal (**Favor ver Anexo C de la presente Adenda**).

c) Por último se indica al titular que en el Plan de Trabajo, puede incorporar en forma voluntaria otras especies vegetales presentes en el proyecto, que no se encuentren listadas en el D.S. 68.

RESPUESTA 2.1.c:

Tal como se señaló en las respuestas **2.1.a y 2.1.b de la presente Adenda**, en el área donde se emplaza el Proyecto, la vegetación presente no constituye una formación xerofítica de acuerdo a la legislación vigente, (ausencia de especies listadas en el D.S. 68) por lo que no resulta aplicable la presentación de un Plan de Trabajo, conforme a lo que establece la Ley 20.283 sobre Recuperación de Bosque Nativo y Fomento Forestal (**Favor ver Anexo C de la presente Adenda**).

d) Respecto a la forma de cumplimiento del D. Ex. (MINECON) N° 225/1995 y sus modificaciones, el cual establece protección de los reptiles, aves y mamíferos marinos, dado lo anterior se aclara al titular que este decreto tiene por finalidad la protección de los reptiles, aves y mamíferos marinos no solo por su eventual explotación sino que además ante cualquier alteración que afecte o genere un riesgo para su existencia, que en este caso podría provocarse por la construcción y/o operación del proyecto.

RESPUESTA 2.1.d:

El D. Ex. (MINECON) N° 225/1995 y sus modificaciones tiene como objetivo esencial la protección de la actividad de caza del recurso y por tal motivo se establece una veda extractiva del mismo. Sin perjuicio de lo anterior, el Proyecto ha acompañado en el Adenda N°1, los antecedentes formales y técnicos que permiten acreditar el cumplimiento del PAS del artículo 95. De esta manera, la Subsecretaría de Pesca, en su pronunciamiento a tal documento, ha manifestado que el titular cumple con los requisitos del PAS 95.

A mayor abundamiento, se aclara que de encontrarse individuos (aves y mamíferos marinos) que pudieren resultar potencialmente afectados por las actividades de construcción u operación del Proyecto se efectuará el traslado y rehabilitación de los mismos, al Centro de Rescate y Rehabilitación de Fauna Silvestre de la Universidad de Antofagasta (<http://www.uantof.cl/rescate/contcentro1.html>).

Adicionalmente, previo al inicio de la construcción del Proyecto se acordará con el Centro de Rescate y Rehabilitación de Fauna Silvestre de la Universidad de Antofagasta, el procedimiento relativo al rescate y traslado de las especies que eventualmente pudieran verse afectadas por la construcción y/o operación del Proyecto "Puerto de Embarque de Mineral de Hierro Fase I". Por lo tanto, se tendrá personal del Puerto capacitado para efectuar esta intervención y con conocimiento de los procedimientos que se deberán adoptar, en cada caso particular.

e) Respecto del cumplimiento del D. EX. (MINECON) N° 765/2004, se aclara al titular que dicho decreto tiene por finalidad la protección del lobo marino común no solo por su eventual explotación sino que además ante cualquier alteración que afecte o ponga en riesgo su existencia, que en este caso podría provocarse por la construcción y/o operación del proyecto.

RESPUESTA 2.1.e:

Al respecto cabe señalar que, de acuerdo al considerando de la propia norma, el objetivo de ésta es regular la extracción del lobo marino con el fin de asegurar su conservación, lo anterior debido a que el hábitat de éstos en el sector costero facilita su acceso y eventual sobreexplotación.

De acuerdo a lo anterior, tenemos que el objeto de la norma no es la preservación del lobo marino en su diversidad biológica, sino que su finalidad es proteger la sobreexplotación del mismo, mediante una actividad extractiva. En este sentido, tal como se ha señalado en el EIA y la Adenda N°1, el presente proyecto no contempla la extracción del lobo marino común.

Sin perjuicio de lo anterior, y tal como se señala en la respuesta anterior, se aclara que de encontrarse individuos (reptiles, aves y mamíferos marinos) que pudieren resultar potencialmente afectados por las actividades de construcción u operación del Proyecto se efectuará el traslado y rehabilitación de los mismos al Centro de Rescate y Rehabilitación de Fauna Silvestre de la Universidad de Antofagasta³.

Adicionalmente, previo al inicio de la construcción del Proyecto se acordará con el Centro de Rescate y Rehabilitación de Fauna Silvestre de la Universidad de Antofagasta, el procedimiento relativo al rescate y traslado de las especies, que eventualmente pudieran verse afectadas, por la construcción y/o operación del Proyecto "Puerto de Embarque de Mineral de Hierro Fase I". Por lo tanto, se tendrá personal del Puerto capacitado para efectuar esta intervención y con conocimiento de los procedimientos que se deberán adoptar, en cada caso particular.

2. Obras Portuarias

a) Se informa al Titular que el diseño de las obras marítimas contempladas en el Proyecto deben contar con la vización de la DOP, como lo establece el art 19 del DFL N° 850.

RESPUESTA 2.2.a:

Se acoge la Observación. Previo a la construcción del Proyecto se presentará a la Dirección de Obras Portuarias (DOP), autoridad competente en la materia, el respectivo "Diseño de Obras Marítimas contempladas para el Proyecto", para su autorización, dando cumplimiento al DFL N° 850 Art. 19 que establece que: "*Corresponderá a la Dirección de Obras Portuarias la supervigilancia, fiscalización y aprobación de los estudios, proyectos, construcciones, mejoramientos y ampliaciones de toda obra portuaria...*".

³ <http://www.uantof.cl/rescate/contcentro1.html>

3. PLAN DE CUMPLIMIENTO DE LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL APLICABLE - PERMISOS AMBIENTALES SECTORIALES

1. Pas 70: En relación a las mezclas oleosas, en el Anexo 3 se indica “el tipo de contenedor para este residuo será sobre pallets en patio de acopio para residuos peligrosos” y por otra parte “.contará con un tanque temporal como instalación de recepción terrestre de estas mezclas que serán retiradas de las naves que se encuentren atracadas en el puerto”. En atención a que se contempla un estanque para almacenar temporalmente mezclas oleosas, al proyecto le aplica solicitar el otorgamiento del PAS 70. De esta manera, se solicita entregar los antecedentes para otorgamiento de dicho permiso sectorial durante el presente proceso de evaluación.

RESPUESTA 3.1:

Se acoge la observación, a continuación se presenta el Permiso Ambiental Sectorial del Artículo 70:

PERMISO	Permiso para emplazar instalaciones terrestres de recepción de mezclas oleosas en puertos y terminales marítimos del país.	
NORMA	Reglamento SEIA	Artículo 70
	Sectorial de Referencia	Artículo 113 D.S 1/92
AUTORIDAD	Dirección General del Territorio Marítimo y Marina Mercante	
Requisitos para su otorgamiento y contenidos técnicos y formales necesarios para acreditar su cumplimiento		
En el Estudio o Declaración de Impacto Ambiental, según sea el caso, se deberán señalar:		
<p>a) La capacidad total necesaria de los tanques o depósitos de recepción.</p> <p>La capacidad total del estanque para la recepción de mezclas oleosas es de aproximadamente de 8 m³: En el Anexo A4, de la Adenda 2 del Proyecto, se muestra la ubicación del estanque, la que se estima necesaria para estos efectos.</p>		
<p>b) El diseño de la interfaz de las tuberías del buque y las del terminal, de manera que permita efectuar oportunamente la descarga de residuos de hidrocarburos en los tanques de recepción.</p> <p>Cada uno de los sitios tendrá un manifold con una conexión de flexibles, que le permitirá la recepción de las mezclas oleosas desde el buque.</p>		
<p>c) La tecnología de tratamiento y el tiempo necesario para que el efluente resultante y la eliminación de los residuos de hidrocarburos sean satisfactorios.</p> <p>Las mezclas oleosas serán almacenadas y retiradas para ser eliminadas y/o tratadas, por algunas de las empresas autorizadas para estos fines, cuyo listado se encuentra publicado en la página web de la DIRECTEMAR.</p>		

d) El conducto de descarga y las tuberías de la instalación de recepción provista de la conexión universal que se especifica en el artículo 70 del Reglamento sobre la Contaminación Acuática.

El conducto de descarga y las tuberías cumplirán con las especificaciones indicadas en el Art. 70 del "Reglamento de Contaminación Acuática", la cual señala respecto a que la conexión universal tendrá las siguientes dimensiones:

- Diámetro exterior: 215 milímetros
- Diámetro interior: De acuerdo con el diámetro exterior del conducto
- Diámetro de círculo de pernos: 183 milímetros
- Ranuras en la brida: 6 agujeros de 22 mm., de diámetro equidistante, colocados en el círculo de pernos del diámetro citado y prolongados hasta la periferia de la brida, por una ranura de 22 mm. de ancho
- Espesor de la brida: 20 milímetros
- Pernos y tuercas: 6 de 20 mm. de diámetro y de longitud adecuada.

La brida estará proyectada para acoplar conductos de un diámetro interior máximo de 125 mm. y será de acero u otro material equivalente con una cara plana. La brida y su empaquetadura, que será de un material inatacable por hidrocarburos, se calcularán para una presión de servicio de 6 Kg/cm².

e) Un Plan de Seguridad.

El "Plan General de Emergencias y Contingencias Portuarias", para combatir eventuales incidentes con las mezclas oleosas, se presenta en **el Anexo 3.1-1 del EIA**, complementado con la **respuesta 1.19 de la Adenda 1**.

Sin perjuicio de lo anterior, y conforme a lo solicitado por la Autoridad Marítima (**ver respuestas 3.5 y 8.8 de la Adenda 1**), el "Plan de Contingencia" definitivo, con la modificación anteriormente señalada, será presentada y tramitada sectorialmente ante la Autoridad Marítima para su aprobación, previo al inicio de las actividades del Puerto.

En relación al Permiso Ambiental Sectorial (PAS) en comento, se aclara que sin perjuicio de los antecedentes entregados, el Titular profundizará en aquellos antecedentes técnicos y formales que acrediten el cumplimiento de los requisitos establecidos en el documento "CIRCULAR D.G.T.M. Y M.M. ORDINARIO N° A 52/001", previo al inicio de las operaciones del Proyecto, para su respectiva autorización por parte de la Autoridad Marítima.

2. PAS 91: Respecto a la respuesta 3.1.a. relacionada con el PAS 91, se indica al titular que debe efectuar muestreo del agua servida tratada con una periodicidad de 2 veces al año, con el objetivo de verificar las óptimas condiciones de funcionamiento de la planta de

RESPUESTA 3.2:

Se acoge la observación. El muestreo del agua servida tratada se efectuará con una periodicidad de 2 veces al año, con el objetivo de verificar las óptimas condiciones de funcionamiento de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas.

3. PAS 95: Se informa al titular que si bien cumple con las disposiciones del PAS señalado en el Artículo 95º del D.S. (MINSEGPRES) 95/2001, el permiso señalado será otorgado una vez que el titular de respuesta satisfactoria a los cumplimientos y requerimientos realizados en el informe técnico de la Subsecretaría de Pesca.

RESPUESTA 3.3:

Se acoge la observación. Sin perjuicio de lo anterior, y tal como lo señala el Servicio, este titular ha presentado todos los requisitos formales y técnicos que permiten acreditar el cumplimiento del PAS, del artículo 95 del Reglamento del SEIA.

4. PAS del Art 93: Respecto a la respuesta 3.1.b. relacionada con el PAS 93, no queda claro donde se emplazará ni las dimensiones de los patios de almacenamiento transitorio para residuos industriales peligrosos y no peligrosos, solo se remite a indicar que cumplirá con el DS 148. A su vez tras revisar el Anteproyecto de Manejo de Residuos Peligrosos tampoco queda claro lo anterior.

RESPUESTA 3.4:

Se acoge la observación. En el **Anexo A4 de la presente Adenda** se especifica la localización de los estanques de almacenamiento de mezclas oleosas para la etapa de operación y de los patios de almacenamiento transitorio de residuos peligrosos de la etapa de construcción.

Respecto de estos últimos, para aclarar los antecedentes en conformidad a lo solicitado por el Servicio, se aclara que efectivamente en la construcción del Proyecto, se generarán restos de aceite, lubricantes, grasas y pinturas, producto de eventuales mantenciones menores *in situ* de la maquinaria a utilizar. Desde el punto de vista ambiental, algunos de estos residuos son considerados peligrosos, según las definiciones del DS 148/03 del MINSAL.

En cuanto a la identificación y cuantificación de los residuos peligrosos a generarse en la etapa de construcción del Proyecto, a continuación se especifican:

Tabla 3-2
Identificación, Caracterización y Cuantificación de los Residuos Peligrosos a Generarse en la Etapa de Construcción del Proyecto Puerto de Embarque de Mineral de Hierro

Descripción de Residuos Etapa de Construcción	Peligrosidad						Código según el DS 148/03 MINSAL		TON/año
	TA	TC	TE	R	I	C	RP	LISTA A	
Paños contaminados con aceites y grasas		x					I.8	A3020	1, 26
Aceites y lubricantes usados		x			x		I.8	A3020	19,43
Diluyentes		x			x		II.23 – II.24	A3150- A3140	0,44
Restos de pintura			x				III.2	A4070	2,84
								Total Aproximado	24 ton /AÑO

Fuente: Elaboración Propia (Anexo 3 Adenda 1 del EIA “Puerto de Embarque de Mineral de Hierro Fase I”)

Donde:

TA: Toxicidad Aguda

TE: Toxicidad Extrínseca

I: Inflamabilidad

TC: Toxicidad Crítica

R: Reactividad

C: Corrosividad

En cuanto a la localización del patio de “Almacenamiento Transitorio de Residuos Peligrosos” generados durante la etapa de construcción del Proyecto, se aclara que este se ubicará dentro del área de instalación de faenas. Los residuos peligrosos serán depositados en tambores claramente identificados y señalizados en los frentes de trabajo, para posteriormente ser trasladados al patio de acopio temporal de residuos peligrosos (**ver Anexo A4 de la presente Adenda**) y manejados de acuerdo a la normativa legal vigente (D.S. N° 148/03 del MINSAL), para su posterior disposición final en destinos autorizados.

Complementariamente a la ubicación del patio de almacenamiento transitorio de residuos peligrosos, se destaca que la localización de éste fue definida fuera del área de inundación de tsunami, es decir a 10 m.s.n.m, dada la eventual ocurrencia de este evento, el Titular no almacenará o acopiará ningún tipo de sustancias o residuos peligrosos en la zona de inundación.

En términos de manejo ambiental, estos residuos serán almacenados en contenedores, tipo tambor, los cuales serán de tamaño y espesor apropiado compatible con el residuo a almacenar. En ningún caso los residuos peligrosos serán mezclados con residuos no peligrosos.

Los contenedores se localizarán en el patio de almacenamiento transitorio de residuos peligrosos, la cual contará con todas las exigencias establecidas por el DS N° 148/03 del MINSAL. En la medida de lo posible se establecerán convenios con los proveedores de los insumos que generen residuos peligrosos, para retornar los envases y todos aquellos elementos que pudieren ser reutilizados, minimizando de esta manera la generación de este tipo de residuo en el proyecto.

El patio de almacenamiento transitorio de residuos peligrosos por su parte, cumplirá con todas las disposiciones establecidas respecto del almacenamiento de residuos peligrosos del DS 148/03 del MINSAL. Las características generales del patio de almacenamiento transitorio de residuos peligrosos serán:

- Piso impermeable y resistente;
- Cierre perimetral de a lo menos 1,8 m de altura que impida el libre acceso de personas;
- Techada;
- Canaleta perimetral de retención de escurrimientos o derrames;
- Control de acceso;
- Superficie de 20 m² (aproximadamente), el que se definirá con el contratista previo a la instalación de faenas

Asociado a la seguridad, el patio de almacenamiento transitorio de residuos peligrosos, contará con arena o aserrín para el control de eventuales derrames y con un extintor contra incendios. Además, estará debidamente señalizada con letreros que indiquen la clase de sustancia almacenada, en accesos y costados acorde a lo establecido en la NCh 2190, al igual que los contenedores.

Al interior del patio de almacenamiento transitorio de residuos peligrosos, los residuos peligrosos serán almacenados separadamente, de acuerdo a su grado de peligrosidad, para evitar contaminación entre ellos. En ningún caso este período de almacenamiento será mayor a seis meses. Una vez que se haya acumulado una cantidad suficiente de contenedores con residuos peligrosos, se procederá a su transporte hacia un sitio de disposición final de residuos, la que deberá contar con las autorizaciones establecidas por la Autoridad Sanitaria.

Por su parte, los Residuos industriales no peligrosos generados durante la etapa de construcción corresponderán a: cables en desuso, chatarra de acero, maderas, gomas, neumático, metales, y escombros, entre otros.

Tal como se indicó en la respuesta 1.15 de la Adenda 1, la generación de residuos será de aproximadamente de 0,4 m³/día, los cuales serán depositados en tambores (ubicados en los sectores en que se generarán estos residuos, especialmente en los frentes de trabajo), provistos de tapa e identificados con Leyenda "Residuos No Peligrosos".

Los tambores llenos, serán enviados a el patio de almacenamiento de residuos industriales no peligrosos, ubicado en el área de faenas (**ver Anexo A4 de la presente Adenda**) en un lugar habilitado para este efecto. En dicho patio los residuos serán dispuestos de manera ordenada y clasificada según tipo de residuos y su condición de valor comercial. Los residuos sin valor comercial o de reutilización, serán retirados por una empresa autorizada y enviados a un lugar de disposición final autorizado. Se mantendrá un registro de los residuos enviados a disposición final, el que estará disponible para la fiscalización de la Autoridad Ambiental, en dependencias de la obra.

4. EFECTOS, CARACTERÍSTICAS O CIRCUNSTANCIAS DEL ARTÍCULO 11 DE LA LEY QUE DAN ORIGEN A LA NECESIDAD DE EFECTUAR UN EIA

1. En relación a la letra b) del artículo 11:

1.1 El titular en Adenda N°1 sostiene que utilizará agua fresca durante los 2 primeros años del proyecto, correspondientes a la etapa de construcción, a una tasa de consumo de 30 m³/día y que durante la etapa de operación, la que corresponde a los 50 años de vida útil proyectada, a una tasa de consumo de 35 m³/día de agua fresca. Al respecto, teniendo presente la realidad hídrica de la región, se solicita al titular presente en esta etapa de evaluación un análisis en detalle del efecto que tendría dicha extracción sobre el sistema hídrico asociado a la fuente de agua que será dispuesta para el proyecto en cuestión.

RESPUESTA 4.1.1.1:

Favor ver Respuesta 1.6 de la presente Adenda. Se hace presente que la fuente de agua potable desde donde se abastecerá el Proyecto, tanto en su etapa de construcción y operación, será otorgada por una empresa que cuente con las autorizaciones pertinentes para estos fines, otorgada por la Autoridad Ambiental, por lo tanto, no corresponde a extracciones de aguas que pudieren afectar el sistema hídrico de la Región. **(favor ver Anexo B de la presente Adenda).**

1.2 En relación a al artículo 6 del RSEIA, letra p), referidos a los efectos adversos de las actividades portuarias sobre los recursos renovables en relación a la diversidad biológica presente en el área de influencia del proyecto y su capacidad de regeneración, el titular señala que no se hará responsable del ingreso del proyecto como EIA por estas causales, señalando que el avistamiento de un individuo de la especie Lontra felina para la campaña de invierno resultaría más bien una coincidencia, ya que el sector no presenta características físicas para el establecimiento de esta especie, además que tampoco se detectaron madrigueras, por ende señala que la interrupción de los sistemas bióticos marinos serán solo durante el proceso de construcción, además que el diseño de la obra portuaria permitiría el libre tránsito de especies marinas y la recolonización de especies bentónicas. Sin embargo, el titular no considera que el sector puede ser parte del área del emplazamiento del Chungungo, el cual se vería fragmentado con la instalación del puerto, además el titular debe tener en consideración los posibles accidentes que puedan ocurrir durante las actividades del puerto, como derrames de petróleo y/o pérdidas de material que afectarían a la fauna marina del entorno y/o que se alimenta en este sector.

RESPUESTA 4.1.1.2:

Se aclara que la evaluación del impacto del Proyecto sobre “la irrupción del desplazamiento de fauna marina” tanto en la etapa de construcción como de operación, fue realizada en el Capítulo 6 del Estudio de Impacto Ambiental (favor ver Tablas 6.3-2 y 6.4-2 y Capítulo 6.4.3.2.1 del EIA). Específicamente, se indicó en el EIA que durante la construcción del Proyecto se ocasionará alteraciones sobre la fauna marina producto de la construcción y montaje de estructuras y maquinarias, además de irrupción en el desplazamiento de la fauna, esto último también en la etapa de operación del proyecto (favor ver Capítulo 6.4.3.2.1 del EIA).

Asimismo, en el EIA se precisó que dentro del diseño del Proyecto fueron consideradas estructuras a una distancia adecuada, para permitir el libre desplazamiento de la fauna marina hacia el sector, y no provocar un efecto barrera.

En vista de lo anterior, se estima que el ingreso al Sistema de Evaluación Ambiental no tiene como causal lo señalado en el artículo 6 del RSEIA, letra p) referidos a los efectos adversos de las actividades portuarias sobre los recursos renovables en relación a la diversidad biológica presente en el área de influencia del Proyecto y su capacidad de regeneración. Lo anterior, toda vez que los antecedentes bibliográficos revisados, indican que la presencia de *Lontra Felina* en la comuna de Caldera, se encuentran en la zona protegidas de la comuna, entre Punta Morro y la desembocadura del río Copiapó (Figueroa, B. (ed.), 2005) y por lo tanto se cree que el avistamiento efectuado en la línea de base corresponde a un hallazgo aislado.

En cuanto a los eventuales derrames de sustancias, que podrían ocasionarse durante la etapa de construcción u operación del Proyecto, se destaca que el procedimiento a seguir ante eventos de esta naturaleza, se encuentra señalado en el Anexo 3.1-1 del EIA y respuesta 1.37 de la Adenda 1.

Al respecto, es importante señalar que en relación a los eventuales accidentes que podrían ocurrir durante las actividades de construcción y operación del Puerto, tales como, derrames de petróleo y/o pérdidas de material, que podrían potencialmente (ya que depende fundamentalmente de su magnitud e intensidad) afectar a la fauna marina del entorno y/o que se alimenta en este sector, cabe recordar que la evaluación de impacto ambiental de un Proyecto debe considerar los efectos de éste en condición de operación normal y no en situación de contingencia. En esta última situación, lo que corresponde es la aplicación del respectivo Plan de emergencia y/o contingencias, tal como se presentó en el EIA del Proyecto, junto con las medidas de prevención destinadas a minimizar tales riesgos (**favor complementar respuesta con lo señalado en la Respuesta 6.1.b.1 de la presente Adenda**)

Sin perjuicio de lo anterior, y acogiendo la observación del Servicio en el sentido de que el sector podría eventualmente ser parte del área de desplazamiento del Chungungo, viéndose en éste caso parcialmente fragmentado con la instalación del Puerto, y en consideración a que se podrían generar eventuales accidentes como derrames de petróleo y/o pérdidas de material, que afectarían a la fauna marina del entorno y/o de alimentación; es que, en el **Anexo D de la presente Adenda**, se adjunta la "Propuesta para el Seguimiento y Rescate de *Lontra felina*".

Asimismo, se destaca que en el caso de encontrarse individuos heridos o afectados, se efectuará el traslado y rehabilitación del o los individuos al Centro de Rescate y Rehabilitación de Fauna Silvestre de la Universidad de Antofagasta (<http://www.uantof.cl/rescate/contcentro1.html>).

Adicionalmente, previo al inicio de la construcción del Proyecto se acordará con el Centro de Rescate y Rehabilitación de Fauna Silvestre de la Universidad de Antofagasta, el procedimiento relativo al rescate y traslado de las especies, que eventualmente pudieran verse afectadas, por la construcción y/o operación del Proyecto "Puerto de Embarque de Mineral de Hierro Fase I". Por lo tanto, se tendrá personal del Puerto capacitado para efectuar esta intervención y con conocimiento de los procedimientos que se deberán adoptar, en cada caso particular.

2. En relación a la letra c) del artículo 11:

2.1 Referida a los efectos o alteraciones significativas en los sistemas de vida y costumbre de grupos humanos, el titular señala que de acuerdo a los conceptos descritos en el RSEIA, para describir "comunidades humanas" o "grupos humanos", las áreas donde se encuentran establecidas las actuales actividades de pesca son áreas de influencia indirecta, indicando además que el instrumento de planificación territorial describe que estas zonas pueden ser utilizadas por otras actividades industriales. Al respecto se aclara al titular que, si bien se entiende que el proyecto no busca la modificación de estructuras demográficas de la población local, el proyecto en si puede constituir una modificación del sistema de vida de un grupo humano (pescadores artesanales), mediante la alteración de territorios marítimos comunes en los cuales interactúan permanentemente y, por las actividades artesanales que aquí se desarrollan. Dado lo anterior, se solicita analizar esta materia de acuerdo a lo señalado en el Art. 8 del RSEIA.

RESPUESTA 4.2.2.1:

En la **Respuesta 5.1.o.3 de la presente Adenda**, se incorpora un análisis del área de influencia del Proyecto en el medio marino y la relación con las áreas de manejo de recursos bentónicos y concesiones acuícolas, considerándose la influencia de condiciones oceanográficas existentes (favor ver además Anexo A2 de la presente Adenda y Anexo 1D de la Adenda 1).

A partir de dicho análisis se concluye que las áreas de manejo de recursos bentónicos y en consecuencia las actividades artesanales asociadas a ellas, no se verán alteradas por las actividades del Proyecto (ver Anexo 1D de la Adenda 1).

Lo anterior considerando que las áreas de manejo de recursos bentónicos se encuentran ubicadas a más de 2 Km de distancia del área de influencia del Proyecto. Asimismo, las corrientes fluyen predominantemente hacia el E y SE, es decir alejándose de las áreas de manejo y en promedio las corrientes son de 9,6 m/s, reflejando con ello que en caso de derrames el avance promedio de una eventual mancha sería de 346 metros en 1 hora, lo que permitiría un despliegue de las medidas de contención, de manera oportuna y eficiente **(favor ver Respuesta 5.1.o.3 de la presente Adenda)**.

Profundizando en lo anterior, en caso de derrame eventual de combustibles u otras sustancias, en el EIA se ha presentado un “Plan General de Emergencias y Contingencias Portuarias” que será presentado para su aprobación a la Autoridad Marítima (ver Anexo 3.1.1 del EIA).

En consecuencia, se reitera que el Proyecto no generará alteración significativa de las actividades extractivas a escala artesanal y asociada a las áreas de manejo de recursos bentónicos, tanto en la etapa de construcción, como en la operación. Asimismo, ante situaciones accidentales, como puede ser el caso de derrame de combustible u otras sustancias, el proyecto considera un Plan para mitigar los efectos adversos que pudieren ocasionarse **(respecto de las medidas consideradas favor ver respuesta 6.1.b.1 de la presente Adenda)**.

3. En relación a la letra f) del artículo 11:

3.1 Se informa al titular que los antecedentes entregados en adenda nº 1 donde adjunta en anexo 6 el informe arqueológico no corresponden a lo solicitado por el Consejo de Monumentos. Al respecto, se recuerda al titular que este proyecto fue sometido a evaluación ambiental como EIA debido a que produce alteración de aquellos aspectos definidos en el artículo 11 letra f de la ley 19300, tal como se lee en el EIA: “Por su parte, de acuerdo con el análisis efectuado en el EIA, se concluye que el Proyecto “Puerto de Embarque de Mineral de Hierro –Fase I”, genera y presenta los efectos, características o circunstancias descritos en los artículos del D.S. Nº 95/01 número 11 (alteración de monumentos, sitios con valor arqueológico, histórico y en general, los pertenecientes al patrimonio cultural), situación que conforme a lo dispuesto por el artículo 11 de la Ley Nº 19.300, justifica su ingreso al SEIA a través de un Estudio de Impacto Ambiental” (Punto 3 del resumen ejecutivo del EIA). Sin embargo, el titular no se hace cargo de los efectos que el proyecto tendrá sobre tal componente, por lo que se reitera la solicitud de aclaración de los puntos que se detallan en relación a la componente arqueología y patrimonio en el presente informe, todo lo cual debe ser subsanado dentro de la evaluación ambiental.

RESPUESTA 4.3.3.1

En relación a la presente observación, es importante aclarar que efectivamente el Proyecto “Puerto de Embarque de Mineral de Hierro –Fase I”, ingresa al SEIA como EIA debido a que de acuerdo a los estudios de ingeniería conceptual de ese momento, el área de instalación de faena intervenía algunos de los sitios arqueológicos encontrados en la zona, por lo que provocaba alteración de aquellos aspectos definidos en el Artículo 11, letra f, de la Ley 19.300.

Sin embargo y tal como se señaló en el Adenda 1, el proyecto original (EIA) sufrió modificaciones, fundamentalmente en respuesta a las observaciones y sugerencias del Comité Técnico en el ICSARA 1. Como consecuencia de lo anterior, no solo se incorporaron mejoramientos tecnológicos, sino que también se modificó levemente el área de instalación de faenas original, justamente con la finalidad de que no afectara directamente a los sitios arqueológicos encontrados en la zona. Por lo tanto, el Proyecto en evaluación (Fase I), no interviene ningún sitio arqueológico de la zona en cuestión.

Como se ha explicado anteriormente, y cabe su reiteración, lo que en el presente Proyecto se está evaluando es su Fase I, para posteriormente ingresar la Fase II del mismo, condición fundamental para que pueda operar el Puerto. A consecuencia de ello, en esta fase del Proyecto, los sitios arqueológicos no serán intervenidos, pero si serán protegidos, para evitar su eventual deterioro.

Por lo tanto, corresponderá a la evaluación ambiental del futuro Proyecto denominado Fase II, el determinar las medidas definitivas que se adoptarán y/o su puesta en valor, según corresponda, de todos aquellos sitios que se verán afectados por la construcción y operación de la parte terrestre del Puerto.

Como consecuencia de lo anteriormente señalado, el presente Proyecto en evaluación no intervendrá los sitios arqueológicos en el área del Proyecto (**favor ver Anexo A3 de la presente Adenda**), y si se hace cargo de los efectos que el Proyecto podría tener sobre este componente, al considerar medidas de protección de los sitios arqueológicos e históricos (Fuerte Arturo Prat), aledaños al área a intervenir (**favor ver Respuesta 5.2.a. de la presente Adenda**).

5. LÍNEA BASE

1. Medio Marino

a) En relación a la respuesta 5.4. donde, el titular acoge la observación de la consideración de una estación control para cada una de las matrices prospectadas, se solicita reubicar la estación intermareal control T7I, frente a las otras estaciones referenciales E7 y TR7, objeto describan la evolución en la zona referencial general para el proyecto.

RESPUESTA 5.1.a:

Se acoge la observación. Se reubicará la estación T7I, frente a las otras estaciones referenciales (E7 y TR7).

Complementariamente, en el **Anexo E de la presente Adenda** se presenta la propuesta formal del Plan de Vigilancia Ambiental del Medio Marino, la que incluye las observaciones, precisiones y sugerencias efectuadas por los Servicios competentes en la materia, en los ICSARAS 1 y 2 del presente Proyecto.

b) En atención que en la Tabla 5-5, donde se indica que dentro del área de influencia directa del proyecto se consideran el puente de acceso, torre de acumulación TR-202 y la zona de atraque, se solicita al titular redistribuir al menos 2 de las estaciones propuestas para biota submareal, agua y sedimentos en las inmediaciones de los sitios de atraque y embarque de mineral, objeto monitorear dichas matrices en el área de influencia directa en el medio marino, ya que la propuesta de ubicación actual de las estaciones, no permitiría evaluar la evolución ambiental de dicha área, ni tampoco un antes y después en caso de alguna contingencia en el puerto.

RESPUESTA 5.1.b:

Tal como se señaló anteriormente, todas las precisiones efectuadas por los Servicios y relacionadas con el Plan de Vigilancia Ambiental (PVA) del Medio Marino han sido incluidas como parte de la propuesta de PVA (**ver Anexo E de la presente Adenda**).

Lo anterior incluye también, la redistribución de dos (2) estaciones propuestas para la biota submareal, agua y sedimentos, en las inmediaciones de los sitios de atraque y embarque del Proyecto.

c) Se reitera al titular, respecto a la ubicación de las estaciones de muestreo de E1 a E6, que deberá justificar su emplazamiento en relación al puerto de embarque y a la capacidad de constituir una alerta respecto a las variables ambientales susceptibles de recibir impactos”.

RESPUESTA 5.1.c:

Se acoge la observación, tal como se precisa y justifica en la **respuesta 5.1.b de la presente Adenda**. Complementariamente, se incorporaron dichas justificaciones en el **Anexo E de la presente Adenda (favor ver Tabla página 4)**.

d) En relación a los límites de detección y laboratorios acreditados para la realización de los análisis correspondientes, se solicita al titular que en los sucesivos monitoreos (PVA) el o los laboratorios contratados para dicho fin, deben mantener los mismos límites de detección y además contar con la acreditación INN para cada uno de los análisis realizados. Lo anterior, en atención que las acreditaciones del INN no aplican a la empresa de análisis (laboratorio) como un todo, sino relacionado con análisis en particular. Por ejemplo, el certificado de análisis LdT 14-01-01-RP, sólo consigna la acreditación para el análisis de mercurio en agua de mar, no así para el resto de los análisis.

RESPUESTA 5.1.d:

Se acoge la observación, en los sucesivos análisis del monitoreo del Plan de Vigilancia Ambiental (PVA) del medio marino, el o los laboratorios contratados para dicho fin, mantendrán los mismos límites de detección y además deberán contar con la acreditación del Instituto Nacional de Normalización (INN), para cada uno de los análisis realizados en particular.

e) Se informa al titular que para la primera campaña antes de la construcción, debe repetir los análisis de línea base con la redistribución de estaciones solicitada, y realizarlo con un laboratorio acreditado para los análisis a realizar en cada una de las matrices. De esta manera, la acreditación antes solicitada, deberá venir contenida en los certificados de análisis que entreguen dichos laboratorios.

RESPUESTA 5.1.e:

Se acoge la observación. El primer PVA se realizará antes de la construcción del Proyecto “Puerto de Embarque de Mineral de Hierro Fase I”, lo anterior, considerando la redistribución de las estaciones y límites de detección para cada uno de los componentes, ambos señalados en el PVA del Medio Marino (**Favor ver Anexo E de la presente Adenda**).

En cuanto la presentación de la acreditación del INN por parte del Laboratorio que realice el PVA, se señala que esta condición será fundamental para su selección.

f) En relación a la observación a la respuesta 5.12.2k, se indica al titular que la respuesta entregada en adenda N° 1 no satisface específicamente a la pregunta realizada, toda vez que se solicitó un análisis formal, es decir estadístico, para avalar la conclusión de que no existirían diferencias significativas. Sin perjuicio de lo anterior, en consideración que el objetivo de la línea base es caracterizar el área de influencia y referenciales, no se volverá a solicitar en el contexto de la línea base. Sin embargo, en los futuros PVA toda conclusión respecto a la evolución de las matrices ambientales deberá ser respaldada por análisis estadísticos pertinentes, que consideren un adecuado diseño muestral, fuente de variabilidad (replicación) y detalle de las pruebas realizadas (test de varianza, test t, student, test a posteriori, etc) que acrediten tal condición (favor ver observación en el acápite del PVA del presente oficio).

RESPUESTA 5.1.f:

Se acoge la observación. En la interpretación de los futuros PVA se respaldarán las conclusiones de la evolución de las matrices, con los análisis estadísticos pertinentes (**Favor ver Anexo E de la presente Adenda - Procedimiento Especial de Muestreo y Análisis**).

g) En la respuesta 5.13. el titular señala “La Guía sectorial de la DTGM no solicita 3 réplicas para la caracterización química de los sedimentos. Se hace presente que para este fin se tomaron 7 muestras, lo que permite una suficiente caracterización para fines ambientales”. Si bien lo anteriormente descrito, fue suficiente para la caracterización del área, se solicita al titular justificar estadísticamente si una réplica por estación es suficiente para el análisis estadístico que requerirá en el PVA que desarrollará (comparación estaciones control con el resto de estaciones de cada matriz). Si no es posible justificarlo, en el PVA deberá extraer 3 replicas por estación, objeto obtener la variabilidad necesaria para someter a pruebas estadísticas los resultados.

RESPUESTA 5.1.g:

Se acoge la observación. En los futuros PVA se deberá justificar si una réplica por estación es válida o de lo contrario y alternativamente, se tomaran y extraerán 3 réplicas por estación, para la caracterización química de los sedimentos (**Ver Anexo E de la presente Adenda**).

h) En la respuesta 5.13.2a. El titular señala “En el Informe de Línea Base del Medio Marino, sección 5.4 del EIA, se entregaron los detalles de la metodología aplicada y se presentaron los resultados obtenidos de las mediciones realizadas”. Lo anterior no es correcto, ya que en el acápite 5.4.9.2 “Caracterización de sedimentos” (campana invierno 2008), página 64 del capítulo 5 del EIA, no se presenta ni la metodología ni los resultados. Lo anterior, presumiblemente por algún error de transcripción, ya en dicho acápite se describen los resultados de metales en recursos hidrobiológicos en vez de los sedimentos. Se reitera la solicitud al titular de entregar dichos resultados correspondientes a agosto de 2008.

RESPUESTA 5.1.h:

Efectivamente, no se transcribió la sección 5.4 del EIA del Proyecto “Puerto de Embarque de Mineral de Hierro Fase I”, por lo tanto, no se prestó la metodología y los resultados del acápite 5.4.9.2, referido a “Caracterización de Sedimentos”. En consideración de lo anterior, a continuación se presenta la información:

a) Metodología

Se establecieron 6 estaciones de muestreo de sedimentos, más 1 de control en el área de estudio. Las estaciones fueron replanteadas y coinciden en términos generales con las de la campaña de marzo 2008 (**Imagen 1**). Las muestras fueron recolectadas mediante lances de dragas Khalsico de 0.1 m² de mordida. En cada estación se extrajo aproximadamente 1.000 gr de sedimento. Las muestras se conservaron en bolsas etiquetadas y fueron trasladadas en envases aislantes, para su posterior análisis en laboratorio.

Luego en laboratorio se hizo el análisis granulométrico y con los resultados se realizó un análisis estadístico utilizando la metodología de Folk (1974).

Los variables a analizar fueron:

- Granulometria
- Vanadio
- Niquel
- Cobre
- Plomo
- Zinc
- Cadmio
- Hierro
- Ph
- Potencial redox

El método de análisis utilizado se muestra en la **Tabla 1**:

Imagen 1
Ubicación de las Estaciones de Monitoreo para el Medio Marino



Tabla 1
Metodologías Químicas de los Parámetros Físico – Químicos en Sedimentos.
Caldera Norte, Agosto, 2008.

Parámetro	Metodología Química
pH	pH metro digital (<i>in situ</i>)
Vanadio	RML - 6010
Níquel	RML - 6010
Cobre	RML - 6010
Plomo	RML - 6010
Zinc	RML - 6010
Cadmio	RML - 6010
Hierro	RML - 6010
Potencial Redox	Electrodo marca Sentix ORP (<i>In Situ</i>)

(*) Reglamento Manejo Lodos No Peligrosos (RML)

Para el análisis de granulometría, las muestras se secaron en estufa en su totalidad, la que fue pesada utilizando una balanza de precisión con un rango de 0.1 g. Luego se determinó el tamaño de las partículas constituyentes según la escala propuesta por Wentworth (1922). Para ello se realizó una clasificación de la muestra por tamaño utilizando 5 tamices, de esta manera la muestra original quedó dividida en 5 fracciones (no había grava de tamaño mayor a AMG), las que posteriormente se pesaron, determinándose para cada una de ellas el porcentaje relativo. Las aberturas de mallas de cada tamiz se presentan en la **Tabla 2**:

Tabla 2
Tamices Utilizados y Tamaño del Grano Correspondiente.

Tamiz	Tamaño del Grano	Abreviación
> 1 mm	Arena muy gruesa	AMG
> 0.49 mm	Arena gruesa	AGR
> 0.25 mm	Arena media	AMD
> 0.13 mm	Arena fina	AFI
> 0.06 mm	Arena muy fina	AMF

Con los resultados obtenidos, se procedió a realizar el análisis, de acuerdo con la metodología sugerida por Folk (1974). A partir de los datos granulométricos obtenidos se elaboraron las curvas granulométricas acumulativas y se obtuvieron los parámetros granulométricos.

b) Resultados

Los resultados de los análisis físico-químicos de las muestras de sedimentos de mar de esta campaña de agosto 2008, se presentan en la **Tabla 3**:

Tabla 3
Resultados de Parámetros Físico-Químicos en los Sedimentos.
Caldera Norte, Agosto 2008

Parámetro	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7 (control)
pH	7.73	7.56	8.0	7.82	7.72	7.93	7.35
Vanadio (mg/Kg)	3.44	2.77	4.48	4.14	8.6	8.72	2.77
Níquel (mg/Kg)	11.9	6.69	10.3	11.8	10.4	11.9	6.62
Cobre (mg/Kg)	4.36	2.16	10.1	7.47	14.9	7.37	1.93
Plomo (mg/Kg)	3.29	2.51	3.12	3.64	4.27	4.81	2.68
Zinc (mg/Kg)	6.67	5.01	7.18	6.78	10.4	8.22	6.03
Cadmio (mg/Kg)	0.541	0.390	0.635	0.624	0.917	0.861	0.351
Hierro (mg/Kg)	2091	1268	2306	2404	3274	3454	1597
Potencial Redox (mV)	123.1	170.6	49.3	106.1	138.9	73.6	153.3

A partir de los resultados de la Tabla 3, se obtuvo el siguiente análisis:

pH: El pH medido en los sedimentos, muestra un comportamiento muy similar a lo reportado en verano 2008, con un pH con tendencia alcalina.

VANADIO: Los valores registrados de este metal, en el sedimento del sector de interés oscilan entre los 2.77 ppm y los 8.76 ppm valores superiores a los de la campaña anterior. Sin embargo, de acuerdo a la referencia de Buchmann (1999) los valores inferiores a 50 ppm no provocan efectos adversos en los organismos.

NIQUEL: Los valores de este parámetro oscilaron entre los 6.62 y 11.9 ppm y de acuerdo a los valores de Buchman (1999) se encuentran bajo los niveles de efectos adversos (15.9 ppm). Con respecto a la campaña anterior disminuyó considerablemente en la E1 donde se presentó un valor muy alto (114.6 ppm), lo que se podría atribuir a una situación puntual y no a la presencia de altos niveles de niquel en la zona.

COBRE: En esta campaña los valores de cobre estuvieron entre los 1.93 ppm y 14.9 ppm. De acuerdo a Buchman (1999) estarían bajo el Threshold Effects Levels (TELS) cuya concentración máxima es de 18.7 ppm y por lo tanto no se presentan efectos adversos. Con respecto a la campaña anterior, los resultados fueron similares por lo que los sedimentos no presentarían contaminación por cobre.

PLOMO: Los valores del monitoreo oscilan entre los 2.51 ppm y 4.81 ppm y de acuerdo a estudios de Buchman (1999), el rango normal oscila entre 20 – 30 ppm, por lo que este metal estaría en bajas concentraciones y por debajo de lo informado para la campaña de verano. Por lo tanto, los sedimentos marinos en el área no presentarían contaminación por plomo.

ZINC: Para este parámetro, las concentraciones oscilan entre 5.01 ppm y 10.4 ppm. De acuerdo con la campaña anterior estos valores muestran un comportamiento similar y muy por debajo del máximo valor natural (100 ppm) de acuerdo a la referencia de Buchmann (1999) por lo que los sedimentos monitoreados no presentarían contaminación por zinc.

CADMIO: Los resultados para el cadmio en esta campaña fueron similares y aún mejores que los del monitoreo anterior, presentando un promedio de 0.617 ppm. Estos valores, se encuentran bajo las referencias de Buchman (1999) y de la EPA. Por lo tanto, en esta campaña todos los sedimentos marinos no están contaminados por este metal.

Esto no coincide con lo reportado en los tejidos, en los cuales sí se detectó presencia de cadmio.

HIERRO: Al igual que en la campaña anterior, los valores de este metal no superaron el valor de referencia (9900-18000 ppm) de acuerdo a Buchman (1999).

POTENCIAL REDOX: Los resultados de las 7 estaciones fueron positivos, indicando sedimentos con buenos niveles de oxígeno (óxicos), lo que concuerda con la campaña anterior.

GRANULOMETRIA: Los resultados del análisis granulométrico de las muestras de sedimentos submareales de Caldera Norte, para esta campaña de agosto 2008, se entregan en la **Tabla 4** y en los gráficos de tortas en las **Figuras 1 a la 7**.

Tabla 4
Resultados de Análisis Granulométrico en el Sedimento Submareal de Caldera Norte, Agosto 2008.

Estación	Clasificación Wenworth
E1	Arena Muy Gruesa
E2	Arena Muy Gruesa
E3	Arena Muy Gruesa
E4	Arena Muy Gruesa
E5	Arena Muy Gruesa
E6	Arena Muy Gruesa
E7 (control)	Arena Muy Gruesa

Según los resultados de granulometría, en esta oportunidad todas las estaciones presentaron arenas del tipo muy gruesa, según la clasificación de Wentworth (1922). Estos resultados no coinciden totalmente con lo informado en la campaña de verano 2008, ocasión en la cual los sedimentos muestreados variaron entre arena muy gruesa y arena fina.

Figura 1
Característica del Sedimento en la Estación Submareal 1. Caldera Norte, Agosto 2008.

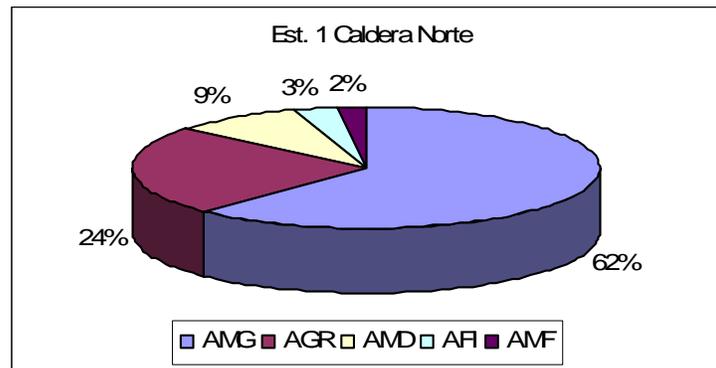


Figura 2
Característica del Sedimento en la Estación Submareal 2. Caldera Norte, Agosto 2008.

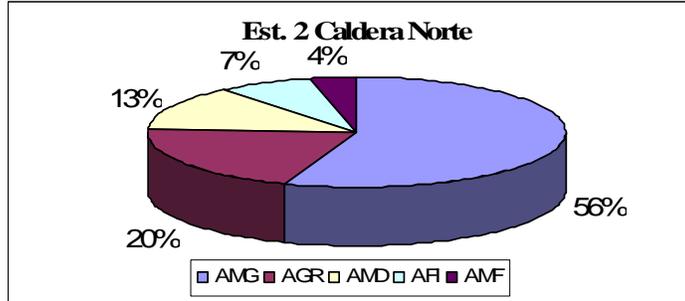


Figura 3
Característica del Sedimento en la Estación Submareal 3. Caldera Norte, Agosto 2008

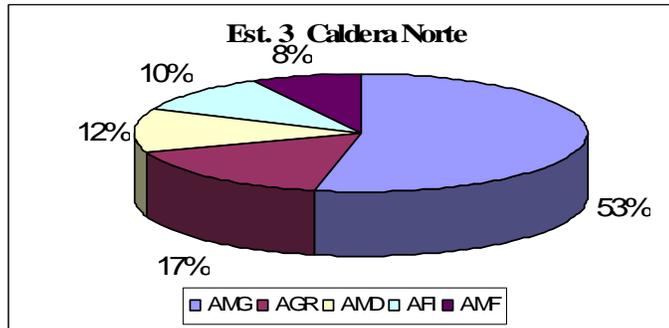


Figura 4
Característica del Sedimento en la Estación Submareal 4. Caldera Norte, Agosto 2008

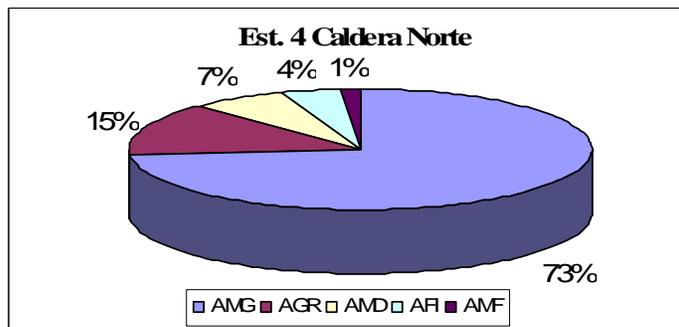


Figura 5
Característica del Sedimento en la Estación Submareal 5. Caldera Norte, Agosto 2008.

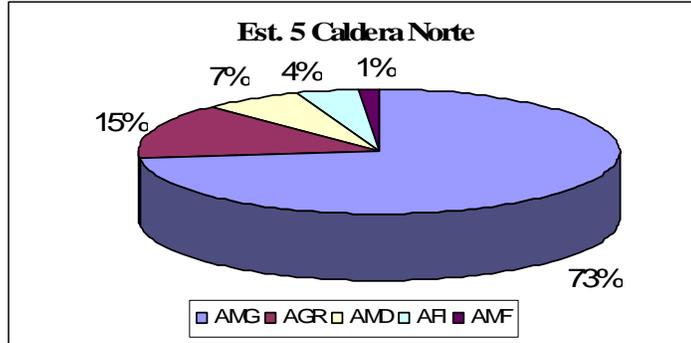


Figura 6
Característica del Sedimento en la Estación Submareal 6. Caldera Norte, Agosto 2008.

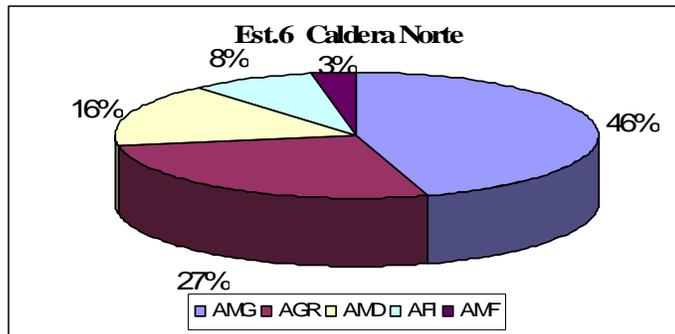
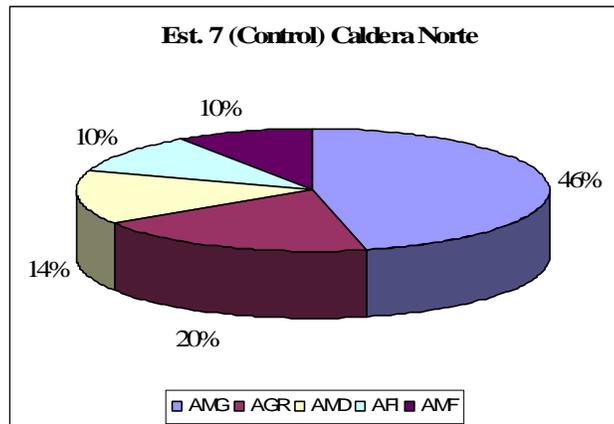


Figura 7
Característica del Sedimento en la Estación Submareal 7 (Control). Caldera Norte, Agosto 2008.



En la **Tabla 5** y en las **Figuras 8 a la 14**, se entregan curvas acumulativas por estación, para hacer el análisis estadístico de Folk.

Tabla 5
Resultado del análisis estadístico de los datos de sedimento basado en la metodología de Folk. Caldera Norte, Agosto 2008.

Estadístico	E1	E2	E3	E4	E5	E6	(Conti
Media	0.56	0.53	0.74	0.83	0.1	0.52	0.3
Desviación Standard	0.03	0.0006	0.068	0.085	0.259	0.042	0.103
Asimetría	-1.0	-1.0	-1.0	-0.7	-1.0	-0.7	-1.0
Curtosis	0.99	1.145	0.932	0.848	3.937	0.793	1.387

Figura 8
Curva de porcentajes Acumulativos v/s tamaño de las partículas en Estación 1, Caldera Norte. Agosto 2008.

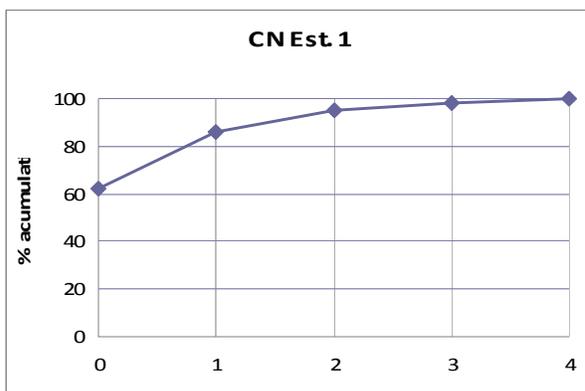


Figura 9
Curva de porcentajes Acumulativos v/s tamaño de las partículas en Estación 2, Caldera Norte. Agosto 2008.

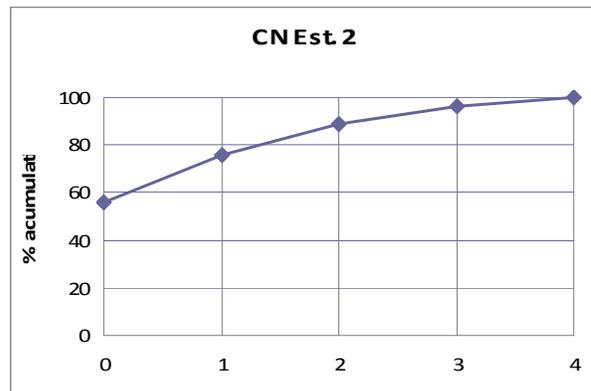


Figura 10
Curva de porcentajes Acumulativos v/s
tamaño de las partículas en Estación 3,
Caldera Norte. Agosto 2008.

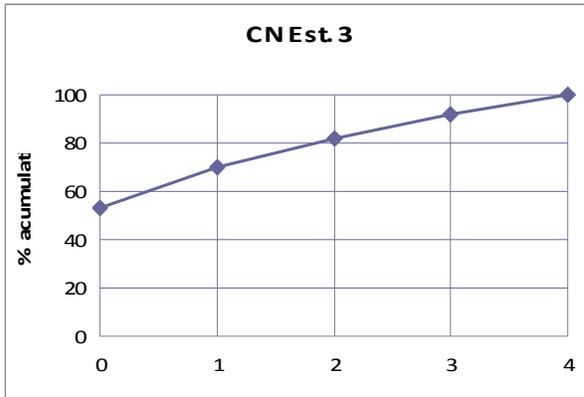


Figura 11
Curva de porcentajes Acumulativos v/s
tamaño de las partículas en Estación 4,
Caldera Norte. Agosto 2008.

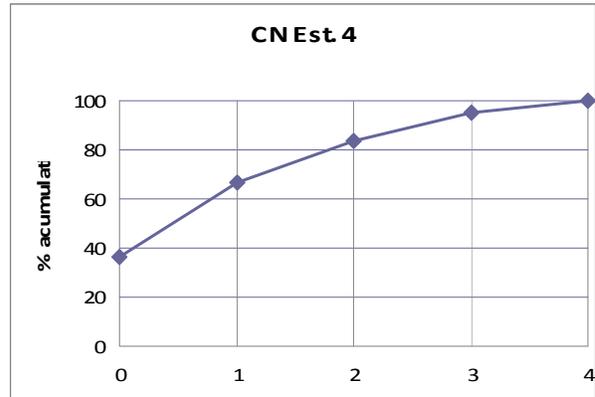


Figura 12
Curva de porcentajes Acumulativos v/s
tamaño de las partículas en Estación 5,
Caldera Norte. Agosto 2008.

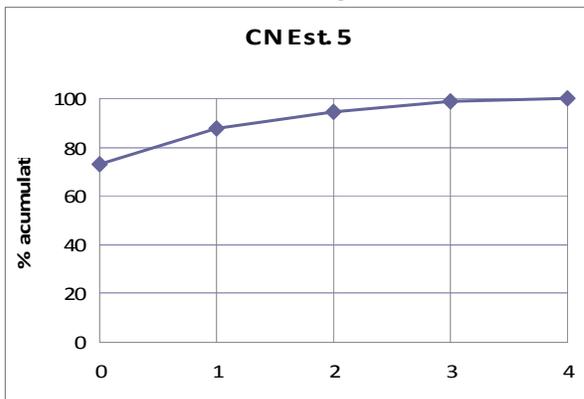


Figura 13
Curva de porcentajes Acumulativos v/s
tamaño de las partículas en Estación 6,
Caldera Norte. Agosto 2008.

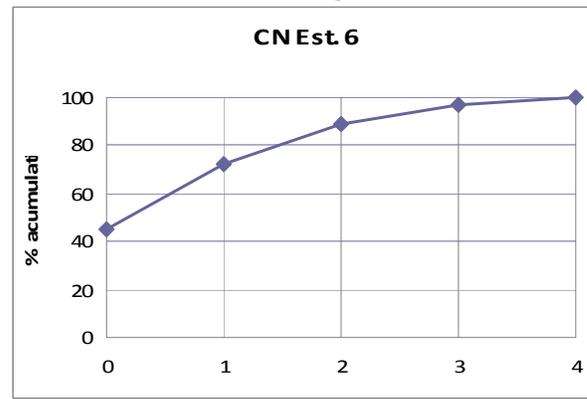
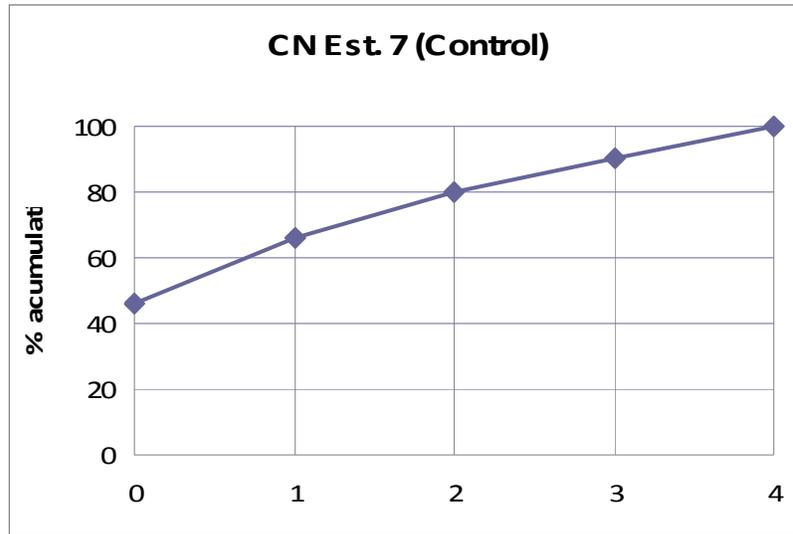


Figura 14
Curva de Porcentajes Acumulativos v/s Tamaño de las
Partículas en Estación 7, Caldera Norte. Agosto 2008.



En relación a los resultados del análisis estadístico se puede hacer el siguiente comentario:

- La media presentó valores muy bajos, que oscilan entre 0.1 y 0.83 mostrando que el tamaño del gránulo es grueso.
La desviación estándar en todas las estaciones es inferior a 0.35 lo que está muy bien calificada de acuerdo a los límites utilizados por Folk (1969).
- Con respecto a la asimetría grafica inclusiva, en la mayoría de las estaciones presentó un valor de -1.0, lo que significa que es muy asimétrico hacia los tamaños gruesos, lo que concuerda con los gráficos de tortas que muestran la composición de los sedimentos estudiados.
- La curtosis se presenta curvas mesocúrtica como el caso de las estaciones E1, E3, E4 y E6, curvas platicúrtica en las estaciones E2, E5 y E7.

Como conclusión se puede decir que al igual que en la campaña anterior, los resultados son muy favorables para el proyecto, ya que los sedimentos de la zona son de predominancia gruesa y una circulación muy enérgica.

i) En atención a la aclaración realizada por el titular se solicita corregir las siguientes conclusiones del EIA “Cadmio: Según referencias de la normativa mexicana (NOM-ECOL-001-1993), la concentración permitida en tejidos de cadmio es de 0.2 mg/Kg. En esta campaña, la concentración máxima fue de 7.6 mg/Kg. así como en la campaña de verano, con 0.5 mg/Kg. De acuerdo a ello, confirmamos que en la zona hay organismos contaminados por cadmio”. “No así, para el caso del cadmio, en que en ambas campañas se observó tejidos con contaminación”.

RESPUESTA 5.1.i:

Se acoge la observación. Se corrige lo señalado en conclusión del EIA, debe decir: “...para el caso del cadmio, en ambas campañas se observó tejidos con contaminación”.

j) Se solicita al titular aclarar si las unidades de concentración expresadas en la tabla 5-29 “Referencias para efectos de Fe en Agua”, son correctas, en atención que se expresan en ug/g, dando a entender que dicha concentración debería corresponder a hierro en sedimentos y no en agua. Por otra parte, se aclara al titular que la referencia citada “Guía Ambient Aquatic Life Guidelines for Iron”, corresponde a estándares de calidad para agua dulce y no para aguas marinas.

RESPUESTA 5.1.j:

Se corrige la Tabla 5-29 “Referencias para Efectos de Fe en Agua” de la Adenda 1 del Proyecto, tal como se indica:

Tabla 5-1
Corrección Tabla 5-29 “Referencias para efectos de Fe en Agua”

Fe µg/l Total en Agua	Efecto
21.200	Bajo
43.766	Severo

Respecto a los valores citados a partir de la “Guía Ambient Aquatic Life Guidelines for Iron”, se aclara que estos fueron ocupados como marco referencial, teniendo en cuenta que para el Fe no hay normativa chilena para aguas marinas.

k) Se solicita al titular incorporar una figura aproximada que indique el área de influencia directa e indirecta del proyecto para el medio marino.

RESPUESTA 5.1.k:

Se acoge la observación. En el **Anexo A2 de la presente Adenda** se presenta el Plano asociado a áreas de influencia del Proyecto en el medio marino (incluye el área de maniobral).

l) En cuanto al análisis del potencial redox en sedimentos, el titular aclara como fue realizada esta medición y la calibración del equipo, sin embargo no responde la observación referida a como se determino esta medición y el cual es el valor de corrección utilizado, ya que el valor entregado por el equipo debe ser corregido mediante un factor que se determine según las condiciones ambientales del momento (temperatura). Se solicita al titular incorporar esta información.

RESPUESTA 5.1.l:

Complementando la respuesta 5.5.d) de la Adenda 1, es posible señalar que el equipo que se utilizó para la medición del potencial Redox en sedimentos, corresponde a un equipo Marca WTW Mod 330i, fabricado por Wissenschaftlich-Technische Werkstätten GmbH, Alemania Federal y las características técnicas del mismo permite compensar automáticamente la temperatura ambiente al momento de la medición. Dado que la T° ambiente, al momento de la medición, fue en promedio entre 20°C a 22°C, el equipo realizó la compensación automáticamente.

m) Respecto de la determinación de biomasa de los organismos bentónicos, el titular señala que se utilizo peso seco de los organismos, sin embargo en la tabla5-7 se indica peso libre de cenizas. El titular deberá aclarar si los organismos fueron calcinados para determinar su peso seco libre de cenizas o si solo se consideró el peso seco (peso húmedo) de estos.

RESPUESTA 5.1.m:

Se aclara que la metodología seleccionada para la determinación de la biomasa de los organismos bentónicos, cumple con la resolución de la DIRECTEMAR. Ella corresponde a la metodología propuesta por Ricciardi & Bourget (1998), la cual considera la aplicación de un factor de conversión por taxón, de peso húmedo a AFDW.

Ref.:

Ricciardi A. & E. Bourget (1998) *Weight-to-weight conversion factors for marine benthic macroinvertebrates*. Marine ecology Progress Series. Vol 163. P 251 -265

n) En el análisis de curvas ABC (Pág. 112-113), para la campaña de agosto de 2008, el titular señala que las estaciones E3 y E4 no presentarían efectos estresantes en la fauna benthónica ya que la curva de biomasa se encuentra por sobre la de abundancia, sin embargo, no se considera en este análisis que dichas curvas se realizaron con 5 y 7 especies, respectivamente, lo que según Carrasco et al (1996), esta metodología solo tiene validez estadísticas al ser aplicada en estaciones con un número igual o mayor a 8 especies; menor a este número de taxa se considera semidesfaunado y por tanto, las estaciones se clasificarían como muy contaminadas. Se solicita al titular considerar lo antes expuesto, ya que la interpretación que hace de los resultados no resulta del todo correcta, observándose además que todas las estaciones muestreadas presentan comunidades con algún grado de alteración, tanto por sus índices ecológicos (índice de diversidad y riqueza) como por el análisis de curvas ABC.

RESPUESTA 5.1.n:

Se acoge la observación. Al tener menos de 8 especies, según el trabajo de Carrasco (1996), sería entonces posible afirmar que se consideran semidesfaunadas y por tanto, las estaciones se clasificarían también como estresadas.

ñ) En anexo 8, estudio complementario del medio marino, el titular indica que para el estudio de zooplancton e ictioplancton se utilizó la escala de clasificación propuesta por Avaria (1965). Se aclara al titular que dicha escala es sólo para estimar abundancias relativas de las diferentes especies de fitoplancton, por tanto no sería correcto utilizarla en otros grupos planctónicos que presentan un comportamiento distinto en su crecimiento y proliferación.

RESPUESTA 5.1.ñ:

Se acoge la observación. Se aclara que la tabla sólo se utilizó como referencia.

o) Respecto del estudio de oceanografía presentado por el titular en Anexo 8:

o.1) se solicita complementar el estudio presentados con los análisis correspondientes a la correlación cruzada entre la información de corrientes obtenida y la correspondiente información de vientos y mareas obtenidas en el área. Junto a estos análisis se solicita incorporar las estimaciones de corriente residual en superficie y fondo obtenidas desde la información de correntimetría. Asimismo, se solicita incorporar la información original de corrientes, marea y vientos con el fin de posibilitar la revisión de los análisis presentados.

RESPUESTA 5.1.o.1:

Se acoge la observación. Para hacer estas correlaciones se debe usar análisis de series de tiempo, como se detalla en Fonseca y Neshyba (1978) (Corrientes Costeras: Manual de Medición y Análisis. Rev. Inv. Marinas. Univ. Católica de Valparaíso. 120 pp.). En efecto, en los dos gráficos siguientes se presenta la correlación entre viento y corrientes a diferentes desfases horarios (o lags). Se aprecia que las correlaciones son bajas tanto para corrientes de fondo como para corrientes en la capa superficial. Esto es típico de las zonas costeras, donde si bien es cierto hay un efecto del viento, hay también otros factores dinámicos que explican la variabilidad de las corrientes.

Gráfico 5-1
Corr cruzada uCorr v/s U Viento

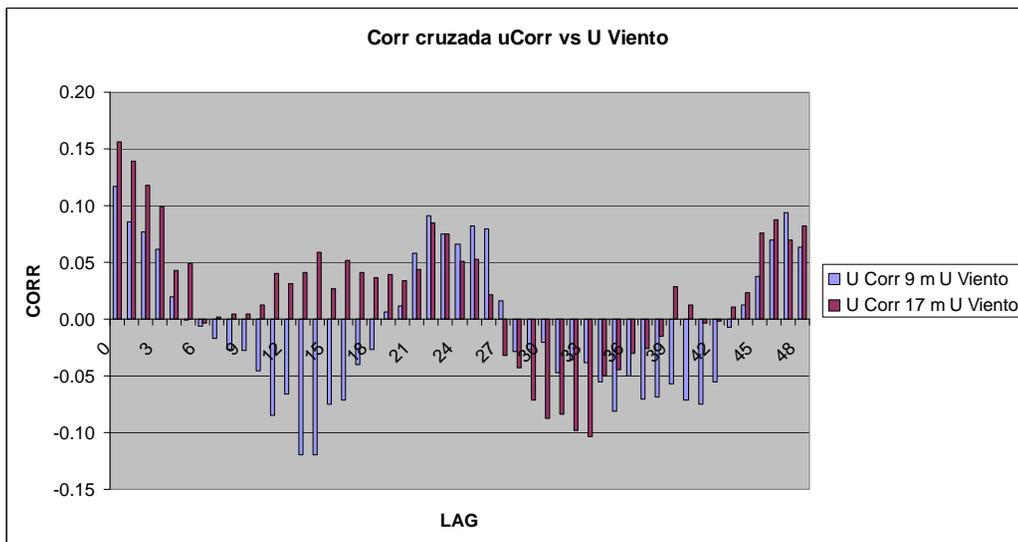
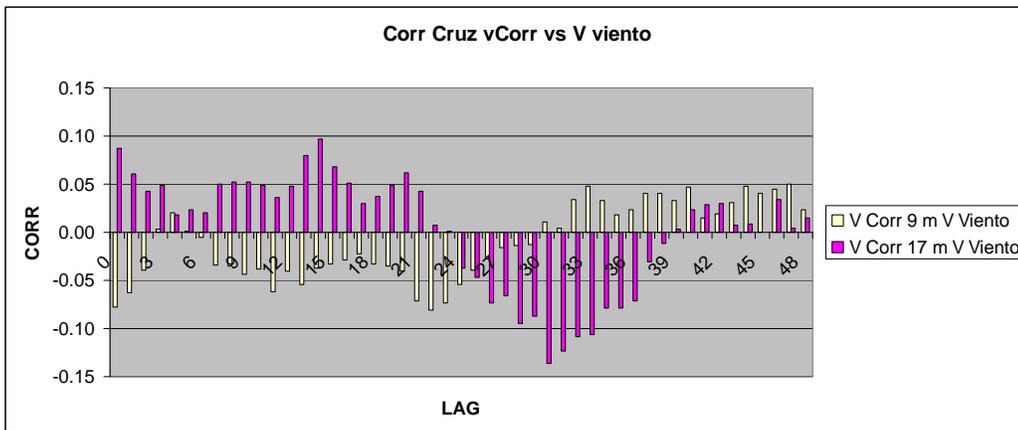


Gráfico 5-2
Corr cruzada vCorr v/s V Viento



Sin embargo hay algunos factores dinámicos interesantes de destacar:

- En la capa superficial, el máximo de correlación se da la componente ESTE (u) y en periodos bajos, lo que indica que el viento impulsa las corrientes con un desfase de menos de 2 hrs.
- Ese máximo es (+) lo que indica que viento con componente al este (es decir, viento que viene del SW) empuja las corrientes hacia el este (hacia el interior de la bahía).
- Hay otro máximo relativo a las 12 hrs aprox. también en la componente u (grafico superior). Pero esta vez con una correlación negativa. Lo que significa que las fluctuaciones del viento en ese periodo (llamada también brisa diurna), impulsarían las corrientes a salir de la bahía.
- El 3º peak notable, aunque menor, se da en periodos de 32-33 hrs en ambos gráficos y es negativo en ambas capas, Indicando que viento al E, se correlaciona (o impulsa) flujos de salida de la bahía con dirección al SW y con ese desfase.

Otro análisis dinámico, es cruzar la información de corrientes con la de las mareas. Las figuras siguientes presentan esta correlación desfasada cada 1 hora (lag), siguiendo el mismo enfoque que se uso para la correlación con los vientos.

Gráfico 5- 3
Corr uCorr v/s Mareas

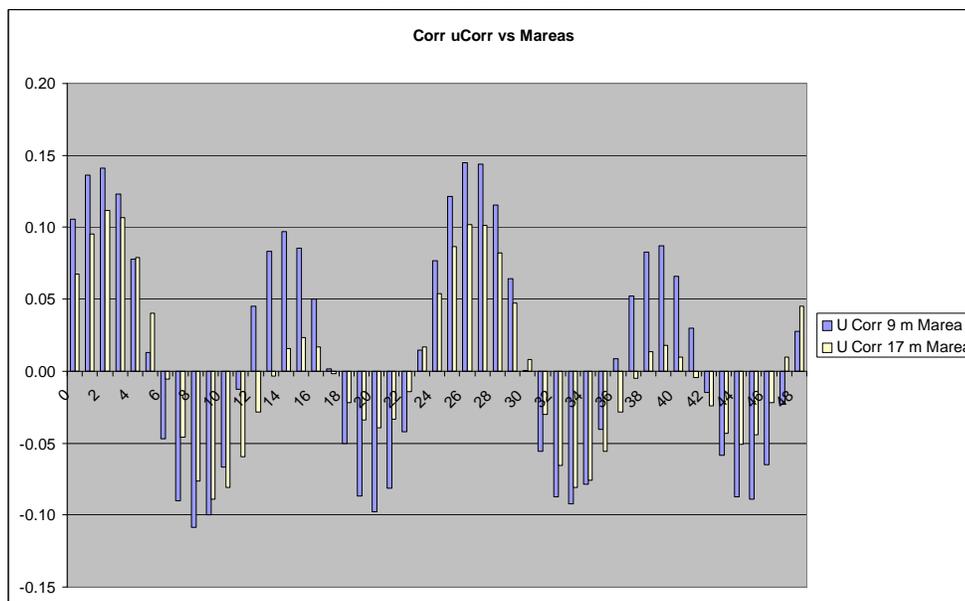
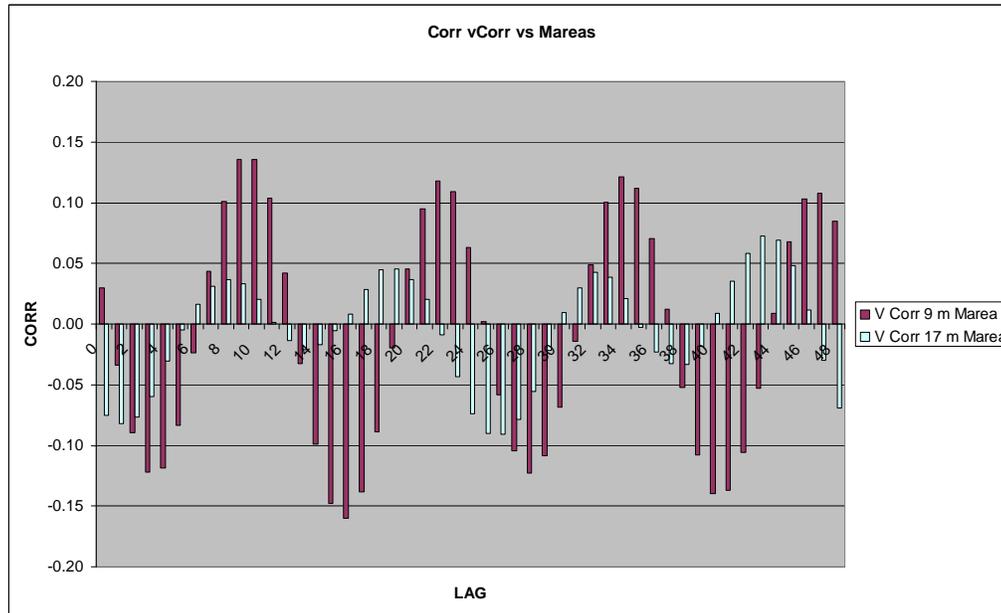


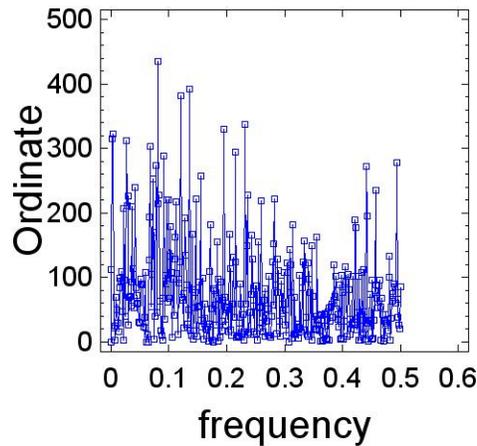
Gráfico 5- 4
Corr vCorr v/s Mareas



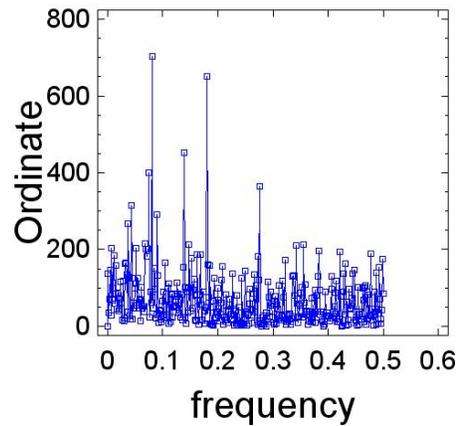
Se aprecia un factor dinámico de relevancia al Proyecto, cual es que en periodos bajos la correlación en u es positiva y en v es negativa. Indicando que la marea llenante –plea se correlaciona con flujos al SE. El resto de las correlaciones en lags sucesivos, solo indica los armónicos de las mareas y las corrientes.

Quizás sea bueno en este punto revisar los espectros de las corrientes, de acuerdo a la metodología de Fonseca y Neshyba (1978). En el grafico siguiente se presentan los espectros por componentes con una escala lineal para apreciar mejor los máximos o peak.

Gráfico 5-5
Espectro de Corrientes u 9m



ESPECTRO DE CORRIENTE u 9m



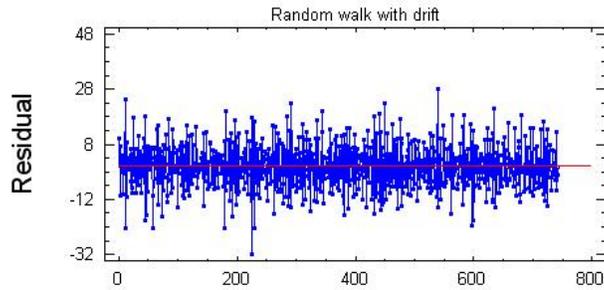
En los gráficos anteriores se aprecian los espectros de variabilidad de ambas componentes de las corrientes. Se aprecia un *peak* importante en frecuencia del orden de 0.08 o dicho de otra forma, periodo de 12.5 hrs. Esto es dinámicamente claro, se debe al efecto de las mareas semidiurnas en las corrientes. Las mareas semidiurnas modulan la circulación en el área del proyecto produciendo cambios cada 12.5 hrs (llenante y vaciante).

Todo lo anterior muestra que las corrientes en la zona del proyecto son favorables al mismo, dado que el viento y las mareas aportan energía que contribuye a la renovación de las aguas, en un balance dinámico mostrado por los cálculos y análisis entregados.

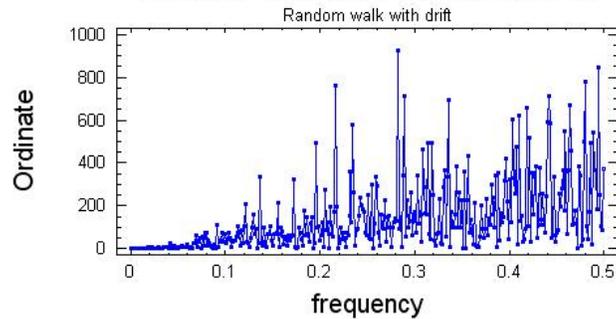
Considerando entonces que las mareas influyen en las corrientes, es lógico preguntarse por las corrientes residuales, aquel remanente que queda después de la elipse de mareas. En las figuras siguientes, se grafican las corrientes residuales y se calculan también sus espectros.

Gráfico 5-6 Corrientes Residuales y Espectros

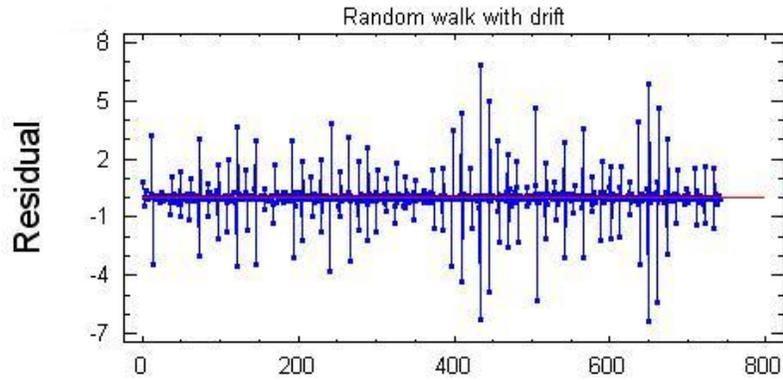
Residual Plot for adjusted u 9m



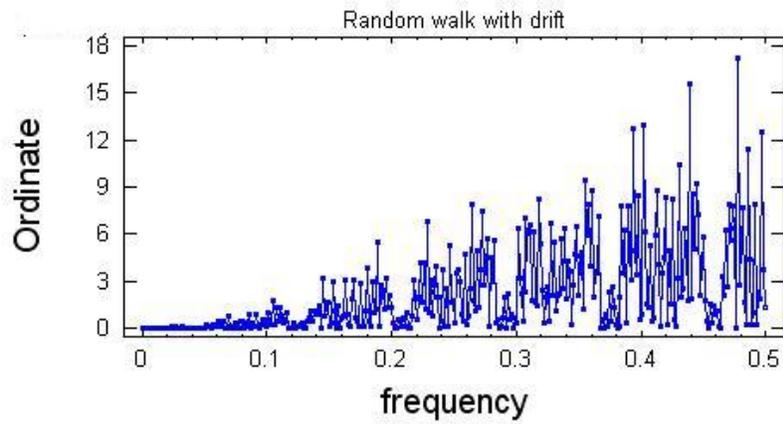
Residual Periodogram for adjusted u 9m



Residual Plot for adjusted v 9m



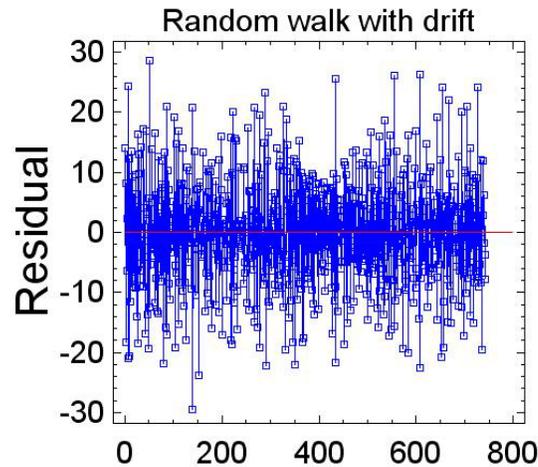
Residual Periodogram for adjusted v 9m



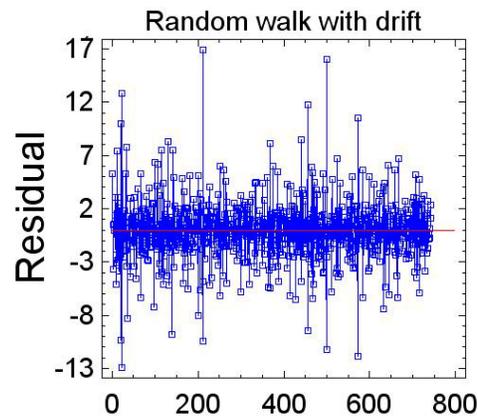
Los gráficos siguientes muestran las corrientes residuales para corrientes de fondo.

Gráfico 5-7
Corrientes Residuales para Corrientes de Fondo

Residual Plot for adjusted u 17m



Residual Plot for adjusted v 17m



De estos gráficos de análisis de corrientes residuales tenemos que:

- Los espectros en ambos casos muestran energía en frecuencias altas, es decir una señal muy variable o “ruidosa”, con periodos de 2 a 4 hrs.
- Lo más importante respecto a las corrientes residuales es que son más intensas en el sentido E-W, lo que refleja que este es un motor dinámico de la renovación de las aguas de la bahía.
- En cuanto a las corrientes residuales en el fondo, muestran patrones similares, siendo un poco más energéticas en la componente V que en superficie.

Finalmente, en el **Anexo F de la presente Adenda**, se incorporó la información solicitada de corrientes, marea y vientos con el fin de posibilitar la revisión analítica de ellos, conforme a lo solicitado en la presente observación.

o.2) De acuerdo al estudio de correntometría presentado, es área de desarrollo del proyecto es de baja energía, tanto desde el punto de vista del oleaje como de la intensidad de las corrientes observadas.

RESPUESTA 5.1.o.2:

Se acoge la observación, y se clarifica la apreciación en el EIA, para ello se presenta el análisis de la “Incidencia de Corrientes - 09 metros bajo Superficie” e “Incidencia de Corrientes - 17 metros bajo Superficie”, ambas en las **Tablas 5-2 y 5-3** respectivamente:

Tabla 5-2
Incidencia de Corrientes - 09 metros Bajo Superficie
Estación: Caldera
Fecha: 09 de Agosto al 09 de Septiembre de 2008

Rapidez (cm/seg)	Direcciones								% Total
	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	
< ó = 1.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2
1.1 - 5.0	2.0	2.4	3.3	2.4	1.5	1.1	1.1	1.4	15.2
5.1 - 9.0	3.8	8.1	9.7	6.8	2.3	1.2	1.0	1.6	34.5
9.1 - 13.0	1.9	6.1	11.0	6.6	1.1	0.3	0.4	0.7	28.1
13.1 - 17.0	0.8	3.0	7.4	3.6	0.4	0.0	0.0	0.0	15.3
17.1 - 21.0	0.1	0.9	2.9	1.3	0.1	0.0	0.0	0.0	5.3
> 21.0	0.0	0.2	0.6	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4
Total Efectivo (%)	8.7	20.6	35.0	21.2	5.4	2.7	2.5	3.8	99.8
Máximo (cm/s)	20.8	23.4	28.1	31.3	21.1	15.0	12.5	16.2	31.3
Media (cm/s)	7.9	9.6	10.9	10.3	7.6	5.9	5.8	6.3	9.6

Tabla 5-3
Incidencia de Corrientes - 17 metros bajo Superficie
Estación: Caldera
Fecha: 09 de agosto al 09 de septiembre de 2008

Rapidez (cm/seg)	Direcciones								% Total
	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	
< ó = 1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2
1.1 - 5.0	1.2	2.1	2.4	2.0	1.4	1.0	0.7	0.7	11.6
5.1 - 9.0	2.3	5.6	8.9	6.6	3.1	0.8	0.7	0.9	28.9
9.1 - 13.0	1.3	5.1	12.2	8.4	1.6	0.4	0.2	0.4	29.7
13.1 - 17.0	0.5	2.4	8.7	6.3	0.6	0.1	0.1	0.1	18.9
17.1 - 21.0	0.2	1.0	3.9	2.9	0.2	0.0	0.0	0.1	8.2
> 21.0	0.3	0.2	1.1	0.9	0.1	0.0	0.0	0.0	2.7
Total Efectivo (%)	5.8	16.4	37.2	27.0	7.0	2.4	1.7	2.3	99.8
Máximo (cm/s)	49.6	25.3	28.4	51.0	30.9	19.3	16.4	17.9	51.0
Media (cm/s)	9.3	9.9	11.7	11.8	8.5	6.3	6.5	7.3	10.8

En estas tablas presentadas anteriormente se aprecia que:

- El 62.6 % del tiempo las corrientes en superficie estuvieron entre 5.1 y 13 cm/s. Lo que para la experiencia de las bahías de Chile es una corriente de energía moderada. Sin embargo se alcanzaron máximos de 28.1 y 31.3 cm/s (E y SE) lo que si puede clasificarse como intenso.
- En el caso de las corrientes de fondo las situación es muy similar. Un 58.6 % del tiempo las corrientes están entra 5.1 y 13 cm/s, lo que es energéticamente positivo o intenso. Hay buenas corrientes de fondo- Mas aun los máximos son mayores que en superficie (hasta 51 cm/s) lo que indica entonces que el proyecto no está en una zona de baja energía, por el contrario hay una buena dinámica lo que es favorable a la renovación de las aguas.

o.3) Se solicita al Titular que analice nuevamente el área de influencia del proyecto, incorporando dentro de ella aquellas áreas donde se realizan maniobras por parte de las embarcaciones u otras actividades propias de la actividad portuaria, y que no está remitida exclusivamente a las áreas donde se instalarán las obras. En este sector, redefinido, se deberán obtener antecedentes de línea base y definir los eventuales impactos que se generarán sobre ella. De debe tener en consideración que parte de los antecedentes del área es la presencia de una AMERB, que debe ser considerada desde la perspectiva de la presencia de una actividad extractiva a escala artesanal, de la cual depende un grupo humano de aquellos definidos en el Art. 8 del RSEIA.

RESPUESTA 5.1.o.3:

Se acoge la observación (**Favor ver Anexo A2 de la Presente Adenda**). La figura adjunta indica el área de influencia marítima del Proyecto. Abarca tanto los sitios de emplazamiento del Proyecto (puente de acceso, torre de acumulación y zona de atraque incluyendo cargadores radiales), como también, el área de maniobra de los buques que ingresen y egresen del Puerto.

De acuerdo al análisis de los antecedentes (área de influencia, localización de áreas de manejo, estudios de corrientes y análisis cruzado de información –vientos, corrientes y mareas-), se indica:

- Que, las áreas de manejo se ubican a más de 2 km de distancia del área de influencia marítima del Proyecto (**Ver Anexo A2 de la presente Adenda**).
- Que, en caso de derrame eventual de combustibles u otras sustancias, este contará con un “Plan General de Emergencias y Contingencias Portuarias” que será presentado para su aprobación a la Autoridad Marítima (ver Anexo 3.1.1 del EIA). Se aclara que el Jefe de Turno dispondrá y desplegará en el cuerpo de agua, todos los elementos de control indicados en el Anexo 3.1.1. del EIA, incluyendo barreras absorbentes y de contención.
- Que, en caso de derrame, las corrientes fluyen predominantemente hacia el E y SE, es decir alejándose de las áreas de manejo (**ver Tabla 5-3 de la presente Adenda**).
- Que, en promedio las corrientes son de 9.6 m/s (**ver Tabla 5-2 de la presente Adenda**), reflejando que en caso de derrames el avance promedio de una eventual mancha será de 346 metros en 1 hora⁴ y por lo tanto, será de relativamente fácil la contención.

2. Patrimonio Cultural

a) Se indica al titular que la respuesta entregada en la adenda Nº 1 (Respuesta 4.1.f que solicita remitirse a la respuesta 1.15) y relacionada con las áreas de empréstitos, botaderos e instalación de faenas hace mención únicamente a los botaderos:

“En relación a botaderos, se aclara que la Fase I del Proyecto no los contempla; los residuos serán manejados según se describe en la respuesta 1.15 de la presente Adenda. En conformidad a ello, aquellos residuos sin valor comercial o de reutilización, serán retirados por una empresa autorizada y enviados a un lugar de disposición final autorizado. En relación a esto último, cabe precisar que se mantendrá un registro de los residuos enviados a disposición final, el que estará disponible para la fiscalización de la Autoridad Ambiental, en dependencias de la obra” (respuesta 1.4 f de adenda 1).

RESPUESTA 5.2.a:

Para las preguntas relacionadas con el numeral 5.2 (desde la letra a) a la letra f) de la presente Adenda), se estima pertinente abordar de manera integral la temática asociada a Patrimonio Cultural del presente Proyecto en la siguiente respuesta.

⁴ Elaboración propia a partir de análisis de antecedentes (Anexo F de la presente Adenda)

Cabe aclarar en primer término que el Proyecto no contempla áreas de empréstito, y de extracción de áridos. El hormigón se adquirirá premezclado a proveedores autorizados, a los que se les exigirá el cumplimiento de las normas sectoriales y ambientales que resulten aplicables, entre los cuales, si corresponde, deberá contar con la aprobación de la Dirección de Obras Hidráulicas del Ministerio de Obras Públicas.

Asimismo y en relación a botaderos, se aclara que la Fase I del Proyecto no los contempla (Favor Ver Respuesta 4.1.f) de la Adenda 1).

En consideración a lo señalado precedentemente, no corresponde evaluar arqueológicamente los terrenos destinados a la extracción de áridos, botaderos y zona de empréstitos, toda vez que el Proyecto no los considera.

En relación al área de instalación de faenas, se aclara que ella se encuentra prospectada arqueológicamente (favor ver respuestas 4.1.f) y Anexo 6b de la Adenda 1). En vista de lo anterior y de acuerdo a lo expresado en la Adenda 1, los sitios arqueológicos identificados (20), se encuentran fuera del área de emplazamiento de la Fase I del Proyecto, tanto de la etapa de construcción y operación. En este sentido, se hace necesario aclarar ante todo que el Anexo 6B de la Adenda 1, no sólo hace referencia al área del Proyecto (Fase I), sino también, a sectores aledaños a ella que potencialmente podrían quedar insertos en el futuro proyecto Fase II, el cual será ingresado al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental en su oportunidad.

Lo anterior, entendemos que ha generado confusiones, porque en el Anexo en comento se describe el hallazgo de 20 sitios arqueológicos, pero estos no se encuentran emplazados en el área de intervención del presente Proyecto (**Favor ver Anexo A3 de la presente Adenda**), sino en la zona aledaña a ella. La razón de lo anterior tuvo 2 objetivos fundamentales, por un lado prospectar el área de influencia directa e indirecta del área a intervenir (sector aledaño) para la Fase I del Proyecto y por otro lado, evaluar un área amplia, que incluyera las directrices para futuras decisiones en torno a la Fase II del Proyecto (que no es materia de la presente evaluación) y que comprende el futuro sector terrestre del Puerto, por lo que indudablemente se deberá abordar en su momento, la protección, rescate y/o puesta en valor, cuando corresponda, de los sitios arqueológicos encontrados en el área.

Sin perjuicio de lo anterior, se presentan medidas para aquellos sitios que aun cuando no se encuentran en el área del Proyecto (Fase I), se localizan aledañas al área de faenas que será intervenida y podrían eventualmente ser afectados por algunas de las actividades de construcción de la Fase I, incluyendo los accesos al área.

En cuanto a la instalación de faenas, se aclara que su ubicación fue precisada en el Anexo 6, lámina 6b de la Adenda 1. No obstante, en dicha figura no se precisó la relación de los sitios prospectados y su potencial correlación con las rutas de acceso al Proyecto, por lo que se complementó dicha información en la **Anexo A3 de la presente Adenda**.

En la figura del **Anexo A3 de la presente Adenda**, queda registrado que los sitios arqueológicos que podrían eventualmente ser afectados son: 1, 2, 3, 6, 17, 18, 19 y el Sitio Histórico Fuerte Arturo Prat. El criterio de selección para su identificación (sitios vulnerables) fue que eventualmente presentan riesgo de ser intervenidos accidentalmente, dada su cercanía a las obras de la Fase I del Proyecto, o a las rutas de acceso.

En correspondencia a lo anterior, se presentó como medida de protección la instalación de cercos provisorios, cuya materialidad será del tipo polines impregnados, distanciados a 2 metros unos de otros con a lo menos 5 corridas de alambres de púa.

Asimismo, se realizarán charlas de inducción al personal, que contemplen información sobre los sitios arqueológicos y el sitio histórico detectado, así como de la importancia paleontológica de la zona, el titular del proyecto entregará a los trabajadores como parte de la charla de inducción, información acerca de los sitios arqueológicos y el sitio histórico presente en el área, como asimismo información sobre hallazgos paleontológicos en la comuna de Caldera. Por su parte, se instruirá acerca de la Ley N°17.288, sobre Monumentos Nacionales y su Reglamento, haciendo hincapié en la obligación de denuncia frente a hallazgos de piezas u objeto de carácter arqueológico y la figura penal contenida en la misma ley frente a daños, destrucción o hurto de monumentos nacionales.

En relación al “Fuerte Arturo Prat”, se destaca que pese a que este se encuentra bastante deteriorado debido a las intervenciones de los agentes climáticos y los de carácter antrópico ejecutado por los turistas y visitantes al sector; se propone el cierre temporal de acceso, para la etapa de construcción del Proyecto. El titular está consciente de la importancia que tiene el sitio histórico y la necesidad de su puesta en valor para la comuna de Caldera, sin embargo la propuesta formal en relación al sitio, será abordada en el futuro Proyecto Fase II.

Finalmente, en relación a la presentación de un “Plan de Manejo Arqueológico Integral” en el cual se consideren y detallen todas las medidas de mitigación o compensación para cada uno de los sitios identificados y de acuerdo a su emplazamiento en relación a las obras y a todas las actividades relacionadas a la etapa de construcción y operación del proyecto, se aclara que no corresponde su presentación en esta instancia de evaluación, toda vez que los sitios arqueológicos que potencialmente pudieran ser afectados serán protegidos mediante el cercado de los mismos (sitios: 1, 2, 3, 6, 17, 18 y 19).

Sin perjuicio de lo anterior, se señala que para el futuro emplazamiento del Proyecto en su Fase II, será presentado el respectivo Plan de Manejo Arqueológico Integral, ya que corresponderá a parte de la futura evaluación ambiental (Fase II), sin perjuicio de que los antecedentes emanados de la presente evaluación, sean materia de análisis y toma de decisiones posteriores.

b) Se aclara al titular que tal respuesta versa sobre los residuos de construcción de instalaciones de faenas (orgánicos, domésticos e industriales no peligrosos) y no compete al Consejo de Monumentos evaluar. Se subentiende entonces que no utilizarán botaderos DENTRO del área prospectada en las líneas de base entregadas tanto en el EIA, como en la adenda 1. Sin embargo, el titular no se pronuncia respecto de las áreas de empréstitos y tampoco respecto de la instalación de faenas, cuyo lugar de emplazamiento debe ser detallado DURANTE la presente evaluación, para determinar si se intervendrá alguno de los 20 sitios arqueológicos detectados dentro del área del proyecto.

RESPUESTA 5.2.b:

Favor Ver Respuesta 5.2.a de la presente Adenda. Se reitera que los 20 sitios arqueológicos no serán intervenidos, por las actividades del presente Proyecto.

c) Se indica al Titular que el Consejo de Monumentos Nacionales tiene claro que en esta evaluación se califica ambientalmente la Fase 1 del proyecto, que según el EIA contempla las siguientes actividades:

“1 Puente de acceso

3 Correas transportadoras para transporte del mineral de hierro Zona de Atraque

2 Cargadores Radiales

1 Torre de Transferencia

1 Torre de Transferencia con Silo” (Capítulo 2, Descripción del proyecto página 2-1)

RESPUESTA 5.2.c:

Se acoge la observación.

d) De lo anterior se desprende que las obras asociadas a la construcción del proyecto podrían intervenir alguno de los 20 sitios arqueológicos y el sitio histórico registrado en ambas líneas de base, por lo anterior se reitera al titular que deberá entregar respuesta y aclaraciones coherentes a la descripción del proyecto realizada por el titular.

RESPUESTA 5.2.d:

Favor Ver Respuesta 5.2.a de la presente Adenda. Se reitera que los 20 sitios arqueológicos no serán intervenidos, por las actividades del presente Proyecto.

e) El titular en las respuestas entregadas en la adenda 1 plantea “se acompaña nuevo informe de Línea de Base de Patrimonio Arqueológico y Cultural, que incluye las fichas solicitadas, dicho informe concluye que en el área del Proyecto Fase I no se registró presencia de sitios arqueológicos.

RESPUESTA 5.2.e:

Favor Ver Respuesta 5.2.a de la presente Adenda.

f) De conformidad a lo expuesto, merece precisar que los sitios identificados en la prospección arqueológica realizada no se encuentran en el área de influencia de la Fase I del Proyecto Portuario Caldera Norte, fase que se encuentra en evaluación ambiental”.

Al respecto, se aclara al titular que sí se encontraron sitios arqueológicos durante las inspecciones visuales realizadas, cuyo detalle se entrega en el informe arqueológico mencionado. Tal como se lee en el punto 10 del anexo 6b: “(...) los sitios Arqueológicos e históricos de valor Patrimonial que se encuentran dentro del área de influencia del proyecto son un total de 20 (...) según el diseño de ingeniería pueden afectar a los sitios presentes en el área, pero debido a la ausencia por el momento de antecedentes de la ingeniería proyecto sobre estas materias las medidas propuestas se realizarán en torno a la presencia de los sitios, estableciendo un procedimiento de acción frente a esta posibilidad de intervención (...)” (Informe de arqueología página 43).

Por lo anterior, se solicita al titular entregar la siguiente información:

RESPUESTA 5.2.f:

Favor ver respuestas 5.2.a y 4.3.3.1 de la presente Adenda.

f.1) En la recopilación de antecedentes no se menciona el Sitio arqueológico conocido como el Cementerio Colección Ludvic. Éste se emplaza en la puntilla Norte de la Bahía de Caldera y dada su importancia, resulta pertinente de mencionar como antecedente bibliográfico conocido de la zona.

RESPUESTA 5.2.f.1:

Efectivamente existe la colección Ludvic, la mayor parte de dicha colección está en el Museo de Historia Natural de Valparaíso y una pequeña parte está en el Museo Arqueológico de Copiapó.

Esta colección fue realizada a fines del siglo 19, por un coleccionista aficionado (Sr. Ludvic) con recolecciones efectuadas en la zona de Caldera y en el valle de Copiapó, la que posteriormente vendió al Museo de Historia Natural de Valparaíso. Presenta piezas Molle, Ánimas y una rica muestra de metales del periodo Copiapó e Inca. La parte que se encuentra en el Museo de Copiapó fue prestada por la ex_Directora del Museo de Historia Natural de Valparaíso Sra. Ana Ávalos, al entonces Director del Museo Arqueológico de Copiapó Sr. Miguel Cervellino.

En el informe presentado junto a la colección el Sr. Ludvic señala que muchas piezas provienen de un cementerio ubicado en la punta norte de la Bahía de Caldera. Sin embargo, para esos años el Puerto de Caldera era pequeño y no llegaba a la zona donde se realizará el presente Proyecto, por lo que denomina a toda el área sector norte de la Bahía.

Al efectuar la inspección nos encontramos con tres áreas de tumbas saqueadas (sitios 6, 9 y 19) distantes unos de otros a cientos de metros por lo que no era posible identificar el “cementerio colección Ludvic” **(Favor ver Anexo A3 de la presente Adenda).**

**Fotografías 5-1
“Cementerio Colección Ludvic”**



Sin perjuicio de lo anterior, para aquellos sitios que se encuentran cercanos al área del proyecto, para este caso particular el sitio 19, es que se han propuesto medidas de protección detalladas en el Anexo 6 b) de la Adenda 1 **(Favor ver respuesta 5.2.a de la presente Adenda).**

f.2) Determinar durante la evaluación ambiental el emplazamiento de las instalaciones de faenas y empréstitos (de estar considerados), los que deben ser graficados en un plano a escala adecuada, así como todas las obras que corresponden a la etapa de construcción del proyecto (accesos y otros antes detallados). En tal plano se deben sobreponer las obras al emplazamiento de los sitios arqueológicos y el sitio histórico registrado.

RESPUESTA 5.2.f.2:

Favor Ver Anexo A3 de la presente Adenda y complementar con la respuesta 5.2.a de la presente Adenda.

f.3) Entregar un plan de manejo arqueológico integral en que se consideren y detallen todas las medidas de mitigación o compensación según corresponda, para cada uno de los sitios identificados y de acuerdo a su emplazamiento en relación a las obras y a todas las actividades relacionadas a la etapa de construcción y operación del proyecto.

RESPUESTA 5.2.f.3:

Favor **ver respuesta 5.2.a de la presente Adenda**. Para aquellos sitios que se encuentran cercanos al área del proyecto (sitios: 1, 2, 3, 6, 17, 18 y 19), es que se han propuesto medidas de protección detalladas además en el **Anexo 6 b) de la Adenda 1**.

f.4) En el plan antes mencionado se debe incluir el detalle sobre las “mejoras a las condiciones en que se encuentra el Fuerte Arturo Prat” que se proponen en la adenda, lo que debe ocurrir durante la presente evaluación.

RESPUESTA 5.2.f.4:

Favor **ver respuesta 5.2.a de la presente Adenda**. En relación al “Fuerte Arturo Prat”, el titular está consciente de la importancia que tiene el sitio histórico y la necesidad de su puesta en valor para la comuna de Caldera, sin embargo la propuesta formal en relación a sitio, será abordada en el futuro Proyecto Fase II.

f.5) Este plan de manejo (que considerará todos los sitios identificados, tanto los arqueológicos como el sitio histórico) debe ser incorporado al Plan de seguimiento de las variables ambientales relevantes que dan origen al Estudio de Impacto Ambiental. Lo anterior se solicita debido a que la propuesta entregada en el anexo 6b de la adenda 1 es extremadamente general y no garantiza la conservación de los sitios. No detalla qué sitios serían protegidos y cuáles impactados.

RESPUESTA 5.2.f.5:

Favor **Ver Respuesta 5.2.a de la presente Adenda**. Para aquellos sitios que se encuentran cercanos al área del proyecto (sitios: 1, 2, 3, 6, 17, 18, 19 y sitio histórico Arturo Prat), es que se han propuesto medidas de protección detalladas además en el Anexo 6 b) de la Adenda 1.

f.6) Se considera apropiada la propuesta del monitoreo arqueológico durante todos los movimientos de tierra, actividad propuesta en el anexo 6b. Sin embargo, se aclara que esta actividad sirve para salvaguardar hallazgos no previstos durante el proceso de evaluación ambiental y no reemplaza tal evaluación.

RESPUESTA 5.2.f.6:

Se acoge la observación.

f.7) Se considera adecuada la propuesta de cercado de sitios, pero se solicita al titular aclarar el criterio de selección de los sitios a cercar, dado que resulta arbitrario seleccionar algunos para protección y no todos. La materialidad de los cercos se determinará dependiendo de la temporalidad de los cercos (es decir, si serán permanentes o provisorios durante la construcción). Los sitios a cercar deben ser propuestos una vez se tenga claro cómo y en qué magnitud se verán afectados.

RESPUESTA 5.2.f.7:

Se acoge la observación, en relación al criterio de selección de los sitios a cercar, y de la materialidad **favor ver respuesta 5.2.a de la presente Adenda**. En cuanto a la temporalidad de los cercos, estos serán provisorios durante la construcción del Proyecto, ya que tal como se señaló anteriormente, en la evaluación ambiental del futuro emplazamiento del Proyecto en su Fase II, será presentado el respectivo “Plan de Manejo Arqueológico Integral”.

f.8) El titular deberá realizar charlas de inducción al personal, que contemplen información sobre los sitios arqueológicos y el sitio histórico detectado, así como de la importancia paleontológica de la zona. Se debe hacer hincapié en la legalidad que protege tales bienes y el hecho que su destrucción (de sitios arqueológicos y paleontológicos) constituye un delito.

RESPUESTA 5.2.f.8:

Se acoge la observación, **favor ver Respuesta 5.2.a de la presente Adenda**.

g) Se solicita al titular que presente un estudio paleontológico de línea base del sector, recientemente se han descubierto sitios de gran relevancia paleontológica (ballenas fósiles) muy cerca del área del proyecto.

RESPUESTA 5.2.g:

Respecto a la solicitud de elaborar una línea de base paleontológica en el área de inserción del Proyecto, cabe indicar que dadas las características del sector, este se encuentra bastante deteriorado debido especialmente a las intervenciones de los agentes de carácter antrópico por parte de los turistas y visitantes al sector, asimismo se ha evidenciado que el área ha sido intensamente intervenida por la extracción de conchilla, por lo que se considera improbable el hallazgo de restos fósiles en la Fase I del Proyecto, especialmente considerando que la zona a intervenir ha sido intensamente prospectada, tanto desde punto de vista arqueológico, como de la flora presente (microruteo).

En relación a la información que es posible obtener de las publicaciones del Museo Paleontológico de Caldera, es posible constatar que existen importantes hallazgos de ballenas fósiles emplazadas principalmente hacia el sector sur de Caldera, a más de 20 kilómetros de este, entre Puerto Viejo y Bahía Inglesa y relativamente reciente se han encontrado restos fósiles en el sector norte de la ciudad, pero que no se localizan en el área de intervención del Proyecto.

Sin perjuicio de lo anterior, y de acuerdo a la solicitud planteada en la **pregunta 9.3.a de la presente Adenda**, en el sentido de, considerar un paleontólogo para monitorear y supervisar el área de influencia del proyecto ante cualquier hallazgo patrimonial paleontológico durante la etapa de construcción, el Titular se compromete a tenerlo al igual que un arqueólogo. Para cumplir con lo anteriormente señalado, se tomará contacto con el curador del Museo Paleontológico de Caldera, para recabar la información que sea necesaria, especialmente de la futura zona a intervenir (Fase II), con el objetivo de que en la eventualidad de que exista o se encuentre algún fósil, se actúe coordinadamente con el Museo y se adopten las medidas correspondientes, para su debida protección y preservación.

3. Mecánica de Suelos

a) Se solicita al titular dar cumplimiento a las recomendaciones que entrega el estudio Mecánica de suelos presentado en adenda N° 1.

RESPUESTA 5.3.a:

Se acoge la observación, las fundaciones superficiales se apoyarán sobre la roca, mientras que aquellas estructuras que necesiten tomar tracciones serán ancladas al macizo.

6. PREDICCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS Y SITUACIONES DE RIESGO

1. Medio Marino

a) Se aclara al titular que en ninguna de las tablas de datos derivados de las campañas a terreno (verano e invierno de 2008) efectuadas por la empresa consultora, se menciona el cirripedio *Jehlius cirratus*, sino solamente *Balanus* sp. Por lo tanto, en terreno de esas campañas no se registró, porque caso contrario estarían contenidas en las tablas 5.4-33 “Resultados del bentos intermareal. Caldera norte, agosto 2008” y 5.4-15.

RESPUESTA 6.1.a:

Se acoge la observación, efectivamente la mención de cirripedio *Jehlius cirratus* corresponde a un error de transcripción de los antecedentes. Los resultados del muestreo de las campañas invierno y verano de 2008 corresponden a *Balanus* sp. Tal como se indican en el las tablas 5.4–15; 5.4-33 del EIA.

b) El titular deberá evaluar los siguientes impactos:

b.1) Respecto a los posibles riesgo de derrames, contaminación por petróleo y pérdidas de material, por ejemplo, en el sector por la descarga y transporte de insumos desde el barco, si bien el titular considera medidas al respecto (presenta planes de contingencia), no reconoce estos impactos como tal. Dado que la realización de este tipo de proyectos conlleva situaciones de riesgo accidentales imprevisibles, que no deben ser descartados sino más bien evaluados con el fin de contar con los planes y medidas que permitan abordar este tipo de situaciones cuando se produzcan, el titular deberá incorporar estos impactos y presentar las medidas de mitigación, reparación o compensación pertinentes. (por ejemplo: rescate, rehabilitación de ser pertinente y relocalización de los organismos).

RESPUESTA 6.1.b.1:

En relación a los riesgos de derrames, contaminación por petróleo y pérdidas de material, especialmente en el sector de descarga y transporte de insumos al barco, el Titular, tanto en el EIA como en la Adenda 1, reconoce explícitamente esta posibilidad, por lo tanto, sí los reconoce como eventuales impactos del Proyecto.

Al respecto, es pertinente recordar que los diferentes planes que se han elaborado con ocasión del presente Proyecto en el EIA y que han sido complementados en la Adenda 1, han incorporado estos impactos y presentados sus respectivas medidas, a saber:

- Plan de Contingencia para el Control de Derrames de Hidrocarburos (u otras sustancias susceptibles de contaminar), que da cuenta de la forma y plazos máximos que se seguirán en caso de generarse en forma accidental, algún derrame de hidrocarburo (Ver Anexo 3.1-1 del EIA).
- Plan de Contingencia para caída de mineral de hierro, que se refiere a las medidas de prevención asociadas al riesgo eventual de caída de mineral de hierro, al medio marino (Favor ver Anexo 3.1-1 del EIA).
- Plan de Mantenimiento del Puerto en general, destinado a realizar trabajos de mantención periódica y rutinaria al sector del Puerto, entre éstos, la limpieza del fondo marino, en cuanto al retiro de elementos extraños vertidos o depositados eventualmente en el medio marino (Favor ver respuesta 1.19 de la Adenda 1).
- Plan de Contingencias, que será aplicado durante la construcción de instalaciones portuarias, desde las plataformas marítimas flotantes o del tipo jack-up apoyadas con barcasas (Favor ver respuesta 1.16 de la Adenda 1).

Asimismo, y en ocasión de la presente Adenda, se han incorporado los siguiente Planes:

- Propuesta para el Seguimiento y Rescate de *Lontra felina* (**Ver Anexo C de la presente Adenda**).
- Plan de Vigilancia Ambiental (PVA) en caso de derrame (**Ver Anexo E de la presente Adenda**).

Por otra parte, en caso de de encontrarse individuos (aves y mamíferos marinos) que pudieren resultar potencialmente afectados por las actividades de construcción u operación del Proyecto se rescatarán para posteriormente ser trasladado y rehabilitados en el Centro de Rescate y Rehabilitación de Fauna Silvestre de la Universidad de Antofagasta (<http://www.uantof.cl/rescate/contcentro1.html>).

Previo al inicio de la construcción del Proyecto se acordará con el Centro de Rescate y Rehabilitación de Fauna Silvestre de la Universidad de Antofagasta, el procedimiento relativo al rescate y traslado de las especies, que eventualmente pudieran verse afectadas, por la construcción y/o operación del Proyecto "Puerto de Embarque de Mineral de Hierro Fase I". Por lo tanto, se tendrá personal del Puerto capacitado para efectuar esta intervención y con conocimiento de los procedimientos que se deberán adoptar, en cada caso particular.

Sin perjuicio de lo anterior, **en la respuesta 7.5.a de la presente Adenda**, el Titular se hace cargo de eventuales efectos que sobre la biota marina podría tener el “hincado de pilotes”, para lo cual previo al inicio de la etapa de construcción, presentará a la Subsecretaría de Pesca el respectivo “Plan Relocalización de Especies Bentónicas Marinas”.

Por lo tanto, de acuerdo a lo anteriormente señalado, el Titular reconoce un eventual impacto sobre el medio marino, por riesgos de derrames, contaminación por petróleo y caídas de material al mar, sin embargo, también ha presentado y perfeccionado, a lo largo de la presente evaluación ambiental, los planes y medidas que permiten abordar este tipo de eventuales situaciones, así como también, ha presentado en estos mismos planes y ha comprometido medida, que adoptará para la protección del medio marino, dependiendo del evento que se produzca, por efecto de la construcción y operación del Puerto.

b.2) Si bien el titular señala que no se realizarán actividades de tronaduras, igualmente el proceso de hincado y anclaje de los pilotes generará alteraciones en las comunidades macrobentónicas submareales y a su vez, los sólidos suspendidos que se generen de esta actividad, podrían generar alteraciones en las comunidades Fito y zooplantónicas, por lo que esta etapa del proyecto debería ser considerada como un impacto negativo para la biota acuática del sector que se analiza, más aún si se desconoce el rol de esta comunidad en la bahía de Caldera.

RESPUESTA 6.1.b.2:

En relación a las comunidades macrobentónicas submareales, **favor ver respuesta 7.5.a de la presente Adenda**. Además, en el PVA del medio marino (**Ver Anexo E de la presente Adenda**) se considera el monitoreo de comunidades macrobentónicas submareales, Fito y zooplantónicas; éstas se realizarán trimestralmente, comenzarán 30 días antes del inicio de las obras de construcción del Proyecto (hincado de pilotes), y finalmente 30 días antes de terminar el período constructivo.

Asimismo el PVA contempla el monitoreo semestral de las comunidades señaladas durante los 4 primeros años de operación del Proyecto. Al final de éste periodo, se podrá solicitar fundadamente, de acuerdo a los resultados de los monitoreos ejecutados, la modificación del PVA y su frecuencia.

b.3) El titular deberá considerar y evaluar los impactos que podrían producirse a las actividades económicas dependientes de la extracción de recursos naturales que se desarrollan en el sector (pérdida o deterioro), producto de eventuales accidentes de derrame y/o pérdidas de material, junto con las medidas mitigación, compensación o reparación según sea el caso.

RESPUESTA 6.1.b.3:

Se acoge la observación, **favor ver Respuesta 4.2.2.1 y 5.1.o.3 de la presente Adenda**.

c) Se informa al titular que deberá analizar la posible alteración a las características de los sedimentos y/o columna de agua, producto de las actividades de hincado y anclaje de pilotes.

RESPUESTA 6.1.c:

Se acoge la observación. Favor ver “Plan de Vigilancia Ambiental del Medio Marino” (**Anexo E de la presente Adenda**). El monitoreo de la columna de agua y sedimentos, así como todos los incluidos en el PVA, se realizará trimestralmente durante la etapa de construcción del Proyecto. El primero monitoreo se efectuara unos 30 días antes del inicio de las obras de construcción del Proyecto y el último 30 días antes de terminar el período constructivo.

Por otra parte, está considerado ejecutar en caso de una eventual contingencia en el medio marino, un PVA adicional y puntual para este efecto (**Favor ver respuesta 8.1.a de la presente Adenda**).

Ambas medidas, permitirán monitorear posibles alteraciones al medio marino en general y de acuerdo a sus resultados, consensuar con la Autoridad Ambiental y Marítima, según corresponda, las medidas de mitigación, compensación o reparación, según sea el caso.

d) Se indica al titular que el área de influencia del proyecto no se remite solamente al área construida, sino que incorpora el sector donde se realizan tanto las actividades de embarque como la maniobra de las embarcaciones en el puerto, es por ello que el titular debe definir estas áreas analizando los resultados del estudio de oceanografía, lo que permitirá observar con mayor precisión los sectores que eventualmente podrían verse afectados por el proyecto, incluidas las áreas aptas para la acuicultura del sector, además de la presencia de áreas de manejo (AMERBs sector C, sector B, sector A) hacia el sector norte del proyecto, que requieran tanto de acciones y planes de mitigación necesarios.

RESPUESTA 6.1.d:

Se acoge la observación, **favor ver Respuesta 4.2.2.1 y 5.1.o.3 de la presente Adenda**.

7. PLAN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN, REPARACIÓN Y/O COMPENSACIÓN

a. Paisaje y Turismo

a) Se solicita al titular como medida de compensación habilitar un mirador cercano, que se encuentre preparado con iluminación solar, barreras de seguridad, depósito de basura y forestación con especies desérticas, con el desarrollo de una ciclovía desde Caldera hasta el Fuerte Arturo Prat, para observar las instalaciones y carguío de buques. Se sugiere instalación de panel informativo e interpretativo sobre las obras e infraestructura visibles desde el mirador.

RESPUESTA 7.1.a:

De acuerdo a lo señalado en la **respuesta 1.7 de la presente Adenda**, el titular acoge el compromiso de instalar señalética informativa y motivacional a la entrada de la comuna de Caldera, y además en la **respuesta 5.2.a también de esta Adenda**, se propone el cierre temporal de acceso, para la etapa de construcción del Proyecto, del Fuerte Arturo Prat. Al respecto, el titular está consciente de la importancia que tiene el sitio histórico y la necesidad de su puesta en valor para la comuna de Caldera, sin embargo la propuesta formal en relación al sitio, será abordada en el futuro Proyecto Fase II.

El Titular se compromete, para la evaluación ambiental del la Fase II del Proyecto, considerar lo aquí planteado por el Servicio, entendiéndose eso sí, que hay actividades que escapan del alcance del Proyecto, por no corresponder a materias que revisten carácter ambiental.

Sin perjuicio de lo anterior, Santa Fe Puertos está abierto a participar, en las distintas iniciativas fomentadas por la I. Municipalidad de Caldera. No obstante, el tipo de actividades y alcances de la participación de Santa Fe Puertos S.A., será acordado entre las partes, previo inicio de las actividades del Puerto.

b. Emisiones a la Atmósfera

a) En relación a la **respuesta 6.22. b)**, el titular indica que dado que las actividades relacionadas a la operación del Puerto, tales como transferencia a la torre TR 201 y acopios, no forman parte de la evaluación de la fase I del Proyecto, no procede estimar las emisiones atmosféricas. Lo anterior da cuenta de la imposibilidad de efectuar una evaluación integrada del impacto en la calidad del aire, a través de una presentación fragmentada de un proyecto. Por lo que se reitera al titular que debe cuantificar las emisiones del proyecto en su conjunto y no solo de la fase I, y su impacto ambiental.

RESPUESTA 7.2.a:

Se comprende la preocupación por parte del Servicio, sin embargo se insiste en que dadas las condiciones del Proyecto (Fase I) no es posible evaluar la segunda fase de un Proyecto que aun no entra a evaluación ambiental en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA). Sin perjuicio de ello, y atendiendo a la relevancia del tema, en el futuro Proyecto denominado "Fase II", serán evaluadas las emisiones de ambas etapas en su conjunto y analizado su eventual impacto ambiental.

c. Residuos

a) En relación a la respuesta 6.23, en lo que respecta a las empresas autorizadas por la autoridad marítima para el manejo de mezclas oleosas, se indica al titular que éstas deben contar con una autorización sanitaria para la disposición final de dichos residuos.

RESPUESTA 7.3.a:

Se acoge la observación. El titular tendrá especial preocupación en que las empresas que manejen las mezclas oleosas, se encuentren autorizadas por la Autoridad Marítima, y cuenten con la debida autorización de la Autoridad Sanitaria para la disposición final de dichos residuos. Dicha documentación, estará disponible para su fiscalización por parte de la Autoridad Ambiental y/o Sanitaria, en las dependencias del Puerto.

d. Patrimonio

a) Se indica al Titular que las medidas de mitigación consistentes en el cerco perimetral del Fuerte Histórico Arturo Prat, son insuficientes.

RESPUESTA 7.4.a:

Favor, **ver respuesta 5.2.a de la presente Adenda**, en ella se indica que: En relación al "Fuerte Arturo Prat", se destaca que pese a que este se encuentra bastante deteriorado debido a las intervenciones de los agentes climáticos y los de carácter antrópico ejecutado por los turistas y visitantes al sector; se propone el cierre temporal de acceso, para la etapa de construcción del Proyecto. El titular está consciente de la importancia que tiene el sitio histórico y la necesidad de su puesta en valor para la comuna de Caldera, sin embargo la propuesta formal en relación a sitio, será abordada en el futuro Proyecto Fase II.

b) El titular no presenta ningún tipo de medida de puesta en valor significativa, respecto a los sitios arqueológicos existentes dentro del área del proyecto, en general el titular en adenda N° 1 no propone ninguna medida compensatoria para paliar impactos negativos sobre el patrimonio de sitios patrimoniales, culturales, históricos, arqueológicos y paleontológicos existentes dentro del área directa o indirecta del proyecto.

RESPUESTA 7.4.b:

Favor, ver respuesta 5.2.a de la presente Adenda.

e. Medio Marino

a) Si bien el titular aclara que no realizará actividades de tronaduras en el medio marino, deberá indicar igualmente los efectos sobre la biota en los puntos donde se realizará el hincado y anclaje de los pilotes proponiendo medidas mitigatorias al respecto.

RESPUESTA 7.5.a:

Se acoge la observación. Además del cumplimiento de la Ley 18.892/89 Ley General de Pesca y Acuicultura de la Subsecretaría de Pesca y sus modificaciones, serán relocalizados los recursos hidrobiológicos (comunidades macrobentónicas) que puedan ser afectados por el hincado de Pilotes durante la etapa de construcción.

Previo al inicio de las faenas de construcción de Puerto, se inspeccionará el área de inserción de los Pilotes, efectuando un diagnóstico de las especies hidrobiológicas (comunidades macrobentónicas), que deberán ser rescatadas. Se presentará el respectivo "Plan de Relocalización de Recursos Hidrobiológicos" a la Subsecretaría de Pesca de la Región de Atacama, para su vización y autorización.

En dicho Plan se contemplará la relocalización de recursos hidrobiológicos (comunidades macrobentónicas) que eventualmente sean afectados por, hincado de pilotes, y rescate en caso de accidentes de derrames de petróleo y/o caída de material durante la operación del Puerto. El Plan en comento, tendrá a lo menos los siguientes Ítems:

1. Plan de Relocalización
- 1.1 Introducción
- 1.2 Descripción del Proyecto
- 1.3 Metodología de Captura y Manejo
- 1.4 Lugar de Captura y Destino de los Individuos
- 1.5 Condiciones de Traslado
- 1.6 Cronograma de Actividades y Periodo por el que se Solicita el Permiso

En relación con lo anterior, es posible señalar que además se contempla un Plan de Monitoreo Especial en caso de derrame, el cual se efectuará a través de la ejecución de un PVA, conforme se señala en la **Respuesta 8.1.a de la presente Adenda.**

b) El titular deberá considerar como medida frente a un impacto el rescate y relocalización de los recursos hidrobiológicos que se encuentren en el área de influencia directa del proyecto y que se verán afectados directamente tanto por las actividades de construcción como de operación del proyecto. De igual manera, el titular, frente al impacto adverso y significativo deberá considerar el rescate, rehabilitación y relocalización de recursos hidrobiológicos que eventualmente sean afectados por accidentes de derrames de petróleo y/o pérdidas de material durante la operación del puerto.

RESPUESTA 7.5.b:

Favor, ver respuesta 7.5.a de la presente Adenda.

8. **MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS Y CONTROL DE ACCIDENTES, SI CORRESPONDIEREN**

1. **Medio Marino**

a) En relación a la respuesta 8.6 de la Adenda Nº 1 se indica al titular que la respuesta no satisface a la observación realizada por la Autoridad Marítima. Se reitera la solicitud de que el Titular deberá entregar en este proceso de evaluación, para su revisión, el plan de monitoreo especial en caso de derrames.

RESPUESTA 8.1.a:

Ante la eventualidad de un derrame de hidrocarburos, se procederá conforme a lo establecido en el “Plan de Contingencia y Emergencias Portuarias”, presentado en el Anexo 3.1.1. del EIA, sin perjuicio que, y de acuerdo a lo exigido por la Autoridad Marítima, será presentado a ésta, para su aprobación, previo al inicio de las actividades del Puerto, dando así cumplimiento a lo establecido en el “Reglamento para el Control de la Contaminación” (DIRECTEMAR, 1994).

Asimismo y dando respuesta a la presente observación, una vez terminada las actividades de la eventual contingencia, se efectuará el seguimiento y monitoreo de emergencia del medio marino, aplicando el Plan de Vigilancia Ambiental (PVA), que se presenta en el **Anexo E de la presente Adenda.**

Cabe precisar que el monitoreo de emergencia se realizará inmediatamente terminadas las labores de contingencia y que su implementación no reemplazará las fechas o continuidad de los demás monitoreos que contempla el PVA (trimestralmente durante la etapa de construcción y semestralmente durante la etapa de construcción).

9. PLAN DE SEGUIMIENTO DE LAS VARIABLES AMBIENTALES RELEVANTES QUE DAN ORIGEN AL EIA

1. Medio Marino

a) Se indica al titular que la respuesta 9.1, contestada en adenda nº 1 no satisface al requerimiento realizado por la Autoridad Marítima. Se requiere tener un adecuado seguimiento estacional de las condiciones ambientales, objeto evaluar robustamente (estadísticamente) si las variables ambientales susceptibles de sufrir impactos han variado significativamente por la construcción y operación del proyecto. Sólo dos muestreos durante la fase de construcción y con frecuencia anual durante la operación, no es información suficiente para capturar la variabilidad natural y antropogénica en el área de influencia, objeto concluir respecto a la existencia o no de impactos significativos. Por lo tanto, se reitera al titular la solicitud de monitoreos semestrales durante la fase de construcción y operación del proyecto, en las mismas estaciones, matrices y parámetros analizados en la línea base, considerando además las observaciones realizadas en el presente documento.

RESPUESTA 9.1.a:

Se acoge la observación, considerando además lo solicitado en la **pregunta 9.1.h de la presente Adenda**. En consideración a ello, los monitoreos se efectuarán trimestralmente durante la etapa de construcción y semestralmente en la etapa de operación del Proyecto.

Lo anterior, en las mismas estaciones, matrices y parámetros analizados en la línea base, considerando para ello las modificaciones realizadas al PVA original, como consecuencia de las observaciones de los Servicios en el proceso de la evaluación ambiental, las cuales se encuentran recogidas y contenidas en el nuevo Plan de Vigilancia Ambiental (PVA) del Medio Marino, que se presenta a consideración de la Autoridad Marítima en la presente Adenda (**Favor ver Anexo E de la presente Adenda**).

b) En relación a las respuestas 9.1b y 9.6 se indica al titular que estas no satisfacen al requerimiento realizado por esta Autoridad Marítima, toda vez que la información contenida en la respuesta 9.1a) de la presente Adenda Nº 1, a la que hace referencia el titular, no informa en detalle la propuesta del PVA.

RESPUESTA 9.1.b:

Se acoge la observación, en el **Anexo E de la presente Adenda**, se adjunta el "Plan de Vigilancia Ambiental del Medio Marino", el cual incorpora en detalle las sugerencias realizadas por los Servicios, en el proceso de evaluación ambiental.

c) Se indica al titular que la propuesta del PVA debe ser visada durante el presente proceso de evaluación, en atención a que debe quedar plasmada en el expediente y RCA del proyecto, y por otra parte su visación no depende solo de la Autoridad Marítima, sino también de otros servicios con competencia ambiental. Por lo tanto, se solicita al titular entregar en detalle el PVA del medio marino, considerando las observaciones realizadas al acápite línea base, en atención que durante la construcción y al menos los 3 primeros años de operación, deberá seguir las mismas matrices, estaciones y parámetros realizados en dicha línea base.

RESPUESTA 9.1.c:

Se acoge la observación. Favor ver Anexo E de la presente Adenda.

d) Se reitera la solicitud de entregar dicha información durante el presente proceso de evaluación, considerando en detalle las estaciones, matrices, parámetros y periodicidad de ejecución del PVA.

RESPUESTA 9.1.d:

Se acoge la observación. Favor ver Anexo E de la presente Adenda.

e) Por otra parte se solicita informar en forma general, como abordará el análisis estadístico de los datos obtenidos en el PVA, objeto realizar el seguimiento ambiental de las matrices monitoreadas, de acuerdo al diseño muestral propuesto, tomando en cuenta el número de estaciones, réplicas, estaciones referenciales. Lo anterior, objeto obtener los datos pertinentes y adecuados para concluir por ejemplo, si existen diferencias significativas entre áreas referenciales y las otras estaciones.

RESPUESTA 9.1.e:

Se acoge la observación. Favor ver Anexo E de la presente Adenda.

f) Se solicita al titular que en futuros monitoreos del PVA, se exprese la abundancia de cirripedios y mitilidos en términos de porcentaje, ya que al ser éstos organismos sésiles, se expresa de mejor manera su abundancia en términos de cobertura primaria de la roca y permite un muestreo con menos grado de error, en atención a los distintos tamaños corporales (reclutas) y formación de estratos multicapas (estimación coberturas secundarias).

RESPUESTA 9.1.f:

Se acoge la observación. En futuros monitoreos la abundancia de cirripedios y mitilidos se expresará en porcentaje (Favor ver Anexo E de la presente Adenda).

g) Respecto a la limpieza del fondo marino, que se realizará con frecuencia anual, se solicita al titular remitir a la Autoridad Marítima, un informe dando cuenta del material (cantidad y tipo) retirado del fondo marino y su disposición final. Por otra parte, se solicita en caso de alguna contingencia, informar tanto a la Capitanía de Puerto de Caldera, como a la Gobernación Marítima.

RESPUESTA 9.1.g:

Se acoge la observación. Posterior a la limpieza anual que se realice en el Puerto, se emitirá a la Autoridad Marítima, un informe dando cuenta del material (cantidad y tipo) retirado del fondo marino y su disposición final a sitio autorizado por la Autoridad competente en la materia. Por otra parte, en caso de alguna contingencia, se informará a la Capitanía de Puerto de Caldera y a la Gobernación Marítima.

h) Se reitera al titular que el Plan de seguimiento ambiental deberá considerar muestreos trimestrales durante toda la etapa de construcción y semestrales por al menos 4 años para la etapa de operación, evaluándose posteriormente su continuidad con las instituciones del estado correspondientes.

RESPUESTA 9.1.h:

Se acoge la observación. Favor ver respuesta 9.1.a y Anexo E de la presente Adenda.

i) Se indica al titular que los muestreos deberán realizarse considerando las fluctuaciones estacionales (primavera-verano y otoño-invierno), incorporando la matriz sedimentaria, columna de agua, biota acuática (macrofitos submareal, macrofitos intermareal, peces, fitoplancton y zooplancton) y estudios de oceanografía del sector. Lo anterior, con la finalidad de observar los cambios estacionales de estas componentes y detectar las posibles alteraciones que se produzcan ante situaciones de riesgos del proyecto y su posterior recuperación.

RESPUESTA 9.1.i:

Se acoge la observación. En los futuros PVA se realizará un análisis estadístico para las diferentes matrices monitoreadas considerándose las fluctuaciones (primavera-verano y otoño-invierno) incorporando: la matriz sedimentaria, columna de agua, biota acuática (macrofitos submareal, macrofitos intermareal, fitoplancton y zooplancton) y estudios de oceanografía del sector (**Favor ver Anexo E de la presente Adenda**).

j) El titular deberá considerar al menos una estación de control en las áreas de manejo más próximas (sector C) y al menos dos estaciones en el área donde se desarrollan actividades artesanales y/o de acuicultura que se encuentren cercanas al proyecto. En esta estaciones se deberá considerar la misma frecuencia y parámetros a monitorear que en el resto de las estaciones de seguimiento.

RESPUESTA 9.1.j:

Se acoge la observación. En Plan de Vigilancia Ambiental del Medio Marino (**Anexo E de la presente Adenda**) se incluye una estación de control en el área de manejo más próxima (sector C) y dos estaciones de control en el área donde se desarrollan actividades artesanales y/o de acuicultura y que se encuentren más cercanas al Proyecto.

Se aclara que en estas estaciones serán muestreadas con la misma frecuencia y los mismos parámetros que en el resto de las estaciones de seguimiento, tal como se indica en el PVA (**Favor ver Anexo E de la presente Adenda**).

k) Se indica al titular que deberá presentar un plan de seguimiento para la especie Lontra felina chungungo.

RESPUESTA 9.1.k:

Se acoge la observación. **Favor ver Anexo D de la presente Adenda.**

l) Se indica al titular que deberá presentar una tabla que contenga todos los parámetros comprometidos en el plan de seguimiento, indicando su periodicidad, tiempo y análisis a realizar para las componentes.

RESPUESTA 9.1.l:

Se acoge la observación. **Favor ver Anexo E de la presente Adenda.**

m) se informa al titular que el plan de seguimiento ambiental del medio acuático podrá ser modificado por la autoridad competente del estado si la ampliación de la información solicitada al titular en este proceso de evaluación a así lo indica o sugiere.

RESPUESTA 9.1.m:

Se acoge la observación.

2. Flora y Fauna

a) El titular señala que en el sector de emplazamiento del proyecto no existirían madrigueras de la especie Lontra felina Chungungo, observando solo un individuo en la campaña de invierno, no obstante lo anterior y según los antecedentes entregados por el titular la especie si se encontraría en el área de influencia del proyecto. El titular deberá considerar el seguimiento a esta especie presentando a demás medidas reparatorias para el caso de encontrarse individuos heridos o afectados, algunas de las medidas sugeridas son asegurar traslado y rehabilitación de los individuos a centros de tratamiento y rehabilitación especializados y debidamente autorizados.

RESPUESTA 9.2.a:

Se acoge la observación. **Favor ver Anexo D de la presente Adenda.**

3. Patrimonio

a) El titular deberá considerar un paleontólogo para monitorear y supervisar el área de influencia del proyecto ante cualquier hallazgo patrimonial paleontológico, esto debido en el sector se han hecho hallazgos recientes.

RESPUESTA 9.3.a:

Se acoge la solicitud. Durante la etapa de construcción, que comprenda movimiento de tierra que intervenga a nivel de suelo y subsuelo, se contará con el monitoreo permanente de un arqueólogo y de un paleontólogo.

Lo anterior, sin perjuicio de lo señalado en la **respuesta 5.2.g de la presente Adenda.**