



# Fundamentos para el rechazo definitivo del proyecto Dominga

Junio de 2022

 OCEANA

# CONTENIDO

<b>1. Introducción</b>	<b>4</b>
<b>2. Antecedentes</b>	<b>6</b>
<b>3. Fundamentos para rechazar el proyecto Dominga</b>	<b>12</b>
<b>I. Pingüino de Humboldt y pato yunco</b>	<b>14</b>
A. Problema identificado: incorrecta determinación del radio de alimentación	15
i. Durante la evaluación ambiental	15
ii. Antecedentes provistos por el Titular	21
iii. Aún no hay certeza de que el proyecto no impacte el comportamiento de alimentación del pingüino de Humboldt debido a su incorrecta definición del área de influencia e insuficiente línea de base.	23
B. Informes científicos:	25
<b>II. Pingüino de Humboldt</b>	<b>26</b>
A. Problema identificado: pérdida de nidificación	27
i. Durante la evaluación ambiental	27
ii. Antecedentes provistos por el Titular	30
iii. La falta de garantías sobre la medida propuesta para hacerse cargo de los impactos del Proyecto en la nidificación del Pingüino de Humboldt en el Islote Totoralillo Norte justifica el rechazo del Proyecto.	32
B. Informes científicos	34

<b>III. Ballenas y cetáceos menores</b>	<b>36</b>
A Problema identificado: ruido submarino generado por las embarcaciones	37
i. Durante la evaluación ambiental	39
ii. Antecedentes provistos por el Titular	28
iii. La insuficiente caracterización del impacto provocado por el ruido submarino en los cetáceos justifica el rechazo del Proyecto.	41
B. Problema identificado: no se ofrecen medidas coherentes frente al ahuyentamiento de cetáceos en la Bahía Totoralillo Norte por la construcción del proyecto	46
i. Durante la evaluación ambiental	46
ii. Antecedentes provistos por el Titular	49
iii. La falta de medidas coherentes frente a la pérdida de hábitat de cetáceos costeros en la Bahía Totoralillo Norte por la construcción del proyecto, no le permitió a la autoridad evaluar apropiadamente la efectividad de la medida propuesta por el Titular	50
C. Informes científicos	53

# CONTENIDO

## IV. Avifauna:

A. Problema identificado: luminarias	57
i. Durante la evaluación ambiental.	58
ii. Antecedentes provistos por el Titular	58
iii. La ausencia de una línea de base levantada durante la evaluación que permitiera identificar y caracterizar los impactos de las luminarias en la avifauna, así como las medidas más apropiadas para hacerse cargo de ellos, justifica el rechazo del Proyecto.	60
B. Informes científicos	63

## V. Chungungo

A. Problema identificado: Insuficiente información para garantizar la eficacia de la medida de mitigación	65
i. Durante la evaluación ambiental	66
ii. Antecedentes provistos por el Titular	70
iii. La falta de garantías sobre la no afectación del chungungo justifica el rechazo del Proyecto.	72
B. Informes científicos	74

## VI. Áreas de manejo y pesca artesanal

A. Problema identificado: impactos provocados por la planta desalinizadora	77
i. Durante la evaluación ambiental	83
ii. Antecedentes provistos por el Titular	84
i. No existen antecedentes claros que permitan reconocer o descartar impactos de la operación de la planta desalinizadora.	84
B. Problema identificado: impactos provocados por la operación del Proyecto	85
i. Durante la evaluación ambiental	85
ii. Antecedentes provistos por el Titular	91
iii. No existen garantías de que las medidas propuestas por el Titular para hacerse cargo de sus impactos en las áreas de manejo y la pesca artesanal sean suficientes.	93
C. Problema identificado: insuficiencia de las barreras eólicas para contener los acopios de concentrado de fierro	95
i. Durante la evaluación ambiental	95
ii. Antecedentes provistos por el Titular	98
iii. No existen certezas de la efectividad de las barreras eólicas como medida para contener las canchas de acopio.	98
D. Informes científicos	99

# 1. INTRODUCCIÓN



**E**l Proyecto minero portuario Dominga busca emplazarse en una zona de gran valor para la biodiversidad. La zona marítima entre Caleta Chañaral, en la región de Atacama, y Caleta Hornos, en la región de Coquimbo, se destaca por ser una de las zonas dentro del Sistema de la Corriente de Humboldt donde existe mayor investigación científica y numerosa documentación desde hace décadas.

Este lugar presenta una alta diversidad, riqueza de especies y productividad de recursos pelágicos y bentónicos, albergando las áreas de manejo más productivas del centro norte del país. Además, es frecuentado por especies de grandes cetáceos como las ballenas azul, fin y jorobada, destacándose incluso como un sitio de alimentación para la ballena fin. A su vez, es hábitat para la única colonia residente de delfín nariz de botella del país y alberga a la mayor población del pingüino de Humboldt. Estas características le permiten ser denominado como una zona prioritaria para la conservación.

Científicos nacionales e internacionales han señalado que el proyecto provocará un impacto irreversible en el medioambiente y la biodiversidad.

El 18 de mayo de 2022, la Corte Suprema resolvió los recursos de casación presentados por comunidades y organizaciones de la sociedad civil en el marco del proyecto minero portuario Dominga. La Corte decidió rechazar

los recursos de casación argumentado que, debido a que actualmente existen recursos administrativos en contra del proyecto que están siendo revisados por el Comité de Ministros, éste será el órgano que decidirá el futuro del proyecto. Así, la Corte Suprema estableció que ella revisará la legalidad de la decisión final que se le presente, una vez que se haya terminado la fase administrativa.

El Comité de Ministros se encuentra compuesto por la ministra de medio ambiente, y los ministros y ministras de salud, economía, agricultura, energía, y minería. Este revisará las reclamaciones presentadas por la no consideración de las observaciones ciudadanas, debiendo solicitar informes a los organismos sectoriales que participaron de la evaluación ambiental. A su vez, podrá solicitar a terceros de acreditada calificación técnica, un informe independiente.

Existe una serie de deficiencias que permiten rechazar el proyecto, las que se describen en este documento, de acuerdo con los elementos del medioambiente y las comunidades que se verían afectadas. A su vez, se hace un repaso de los principales antecedentes ocurridos durante la evaluación del proyecto y sus etapas recursivas administrativas y judiciales.

## 2. ANTECEDENTES



**E**l 13 de septiembre de 2013 la empresa Andes Iron SpA (“Titular”) ingresó al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) a través de un Estudio de Impacto Ambiental (“EIA”) el proyecto minero portuario Dominga (“Proyecto” o “Dominga”). Este consiste en un proyecto de extracción y procesamiento de hierro con cobre como subproducto, y abarca desde la extracción de mineral hasta el embarque de concentrado para comercialización, incluyendo todos los procesos e instalaciones asociadas. El Proyecto se divide en tres sectores denominados Dominga, Lineal y Totoralillo.

El Proyecto desarrolló tres instancias de participación ciudadana, debido a dos modificaciones sustantivas introducidas por el titular al Proyecto. Las modificaciones que justificaron la segunda instancia de participación ciudadana fueron introducidas en el Adenda N°1, en el sector Dominga, Sector Lineal y Sector Totoralillo. Las modificaciones que justificaron la tercera instancia de participación ciudadana fueron introducidas en el Adenda N°3, en el que el Titular amplió el área de influencia del medio marino a las rutas de navegación de las embarcaciones, los impactos significativos, las medidas y plan de seguimiento. El 24 de febrero de 2017, el Servicio de Evaluación Ambiental (“SEA”) de Coquimbo emitió el Informe Consolidado de Evaluación (“ICE”) recomendando calificar favorablemente el Proyecto.

El 14 de marzo de 2017, mediante la Resolución Exenta N° 0025, el Proyecto obtuvo una calificación ambiental desfavorable por parte de la Comisión de Evaluación Ambiental (“COEVA”) de la Regional de Coquimbo.

Posteriormente, mediante la Resolución N° 1146, de fecha 13 de octubre de 2017 el Comité de Ministros, conociendo las reclamaciones administrativas presentadas tanto por el Titular como por observantes PAC, mantiene la calificación desfavorable del Proyecto rechazando en definitiva la reclamación presentada por el Titular, y a su vez, acoge parcialmente las reclamaciones presentadas por los observantes PAC.

Dentro de las materias por las cuales se rechazó el Proyecto y se acogieron las reclamaciones PAC, se encuentran la insuficiente línea de base en las rutas de navegación, la incorrecta identificación de impactos, insuficiente análisis de los efectos sinérgicos, desequilibrio entre los impactos y las medidas de compensación establecidos, etc.

El 1 de diciembre de 2017, el Reclamante presentó una reclamación judicial conforme al artículo 17 N°5 de la Ley 20.600 en contra de la Resolución del Comité de Ministros. Con fecha 27 de abril de 2018, el Ilustre Tribunal Ambiental resolvió a favor de la Reclamante, acogiendo la reclamación judicial interpuesta por Andes Iron SpA. y anulando la

Resolución N° 1.146, de 13 de octubre de 2017, del Director Ejecutivo (S) del SEA, secretario del Comité de Ministros; y, la Resolución Exenta N° 0025 de 14 de marzo de 2017, de la Comisión de Evaluación de Coquimbo. A su vez, ordenó retrotraer el procedimiento de evaluación ambiental a la etapa posterior al Informe Consolidado de Evaluación.

En contra de la sentencia del Tribunal Ambiental de fecha 27 de abril de 2018 se presentaron una serie de recursos de casación en la forma y en el fondo ante la Excma. Corte Suprema.

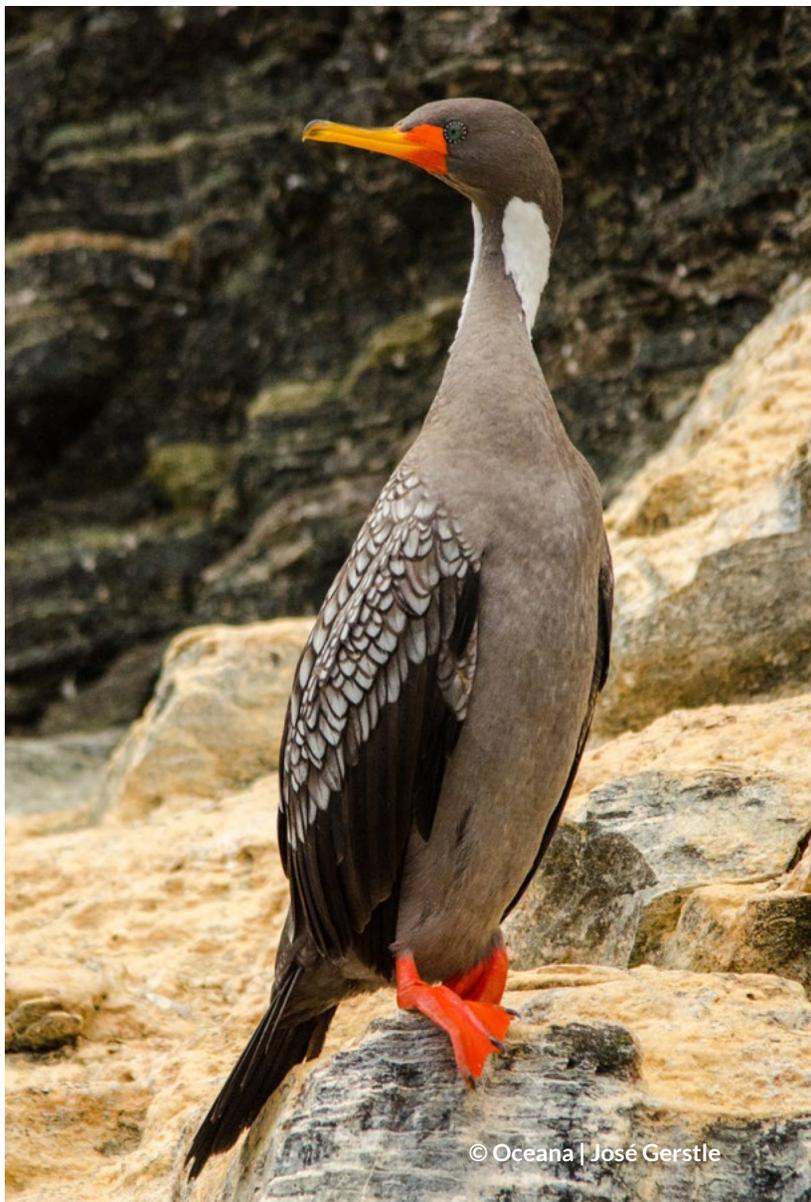
Con fecha 26 de septiembre de 2019, la Excma. Corte Suprema anuló la sentencia del Tribunal Ambiental, y en reemplazo rechazó el segundo capítulo de la reclamación deducida por Andes Iron SpA, vinculados a la denuncia

de vicios formales en la tramitación de las reclamaciones administrativas y en el pronunciamiento del Comité de Ministros.

A su vez ordenó:

*“II.- El Primer Tribunal Ambiental, a través de Ministros no inhabilitados, conocerá y decidirá el fondo del asunto debatido, vinculado a las materias respecto de las cuales se omitió pronunciamiento, esto es, **el carácter completo de los antecedentes del proyecto y la estricta evaluación ambiental del mismo y la refutación de los antecedentes técnicos esgrimidos por el Comité de Ministros para rechazar el proyecto “Dominga”.***”





Con fecha 16 de abril de 2021, el Tribunal Ambiental acogió la reclamación del Titular, anuló la Resolución N° 1.146, de 13 de octubre de 2017, del Director Ejecutivo (S) del SEA, secretario del Comité de Ministros, ordenó retrotraer el procedimiento a la etapa posterior al ICE, y que se proceda a una nueva votación que se ajuste a derecho.

En contra de la segunda sentencia del Tribunal Ambiental de fecha 16 de abril de 2021 se presentaron una serie de recursos de casación en la forma y en el fondo ante la Excm. Corte Suprema.

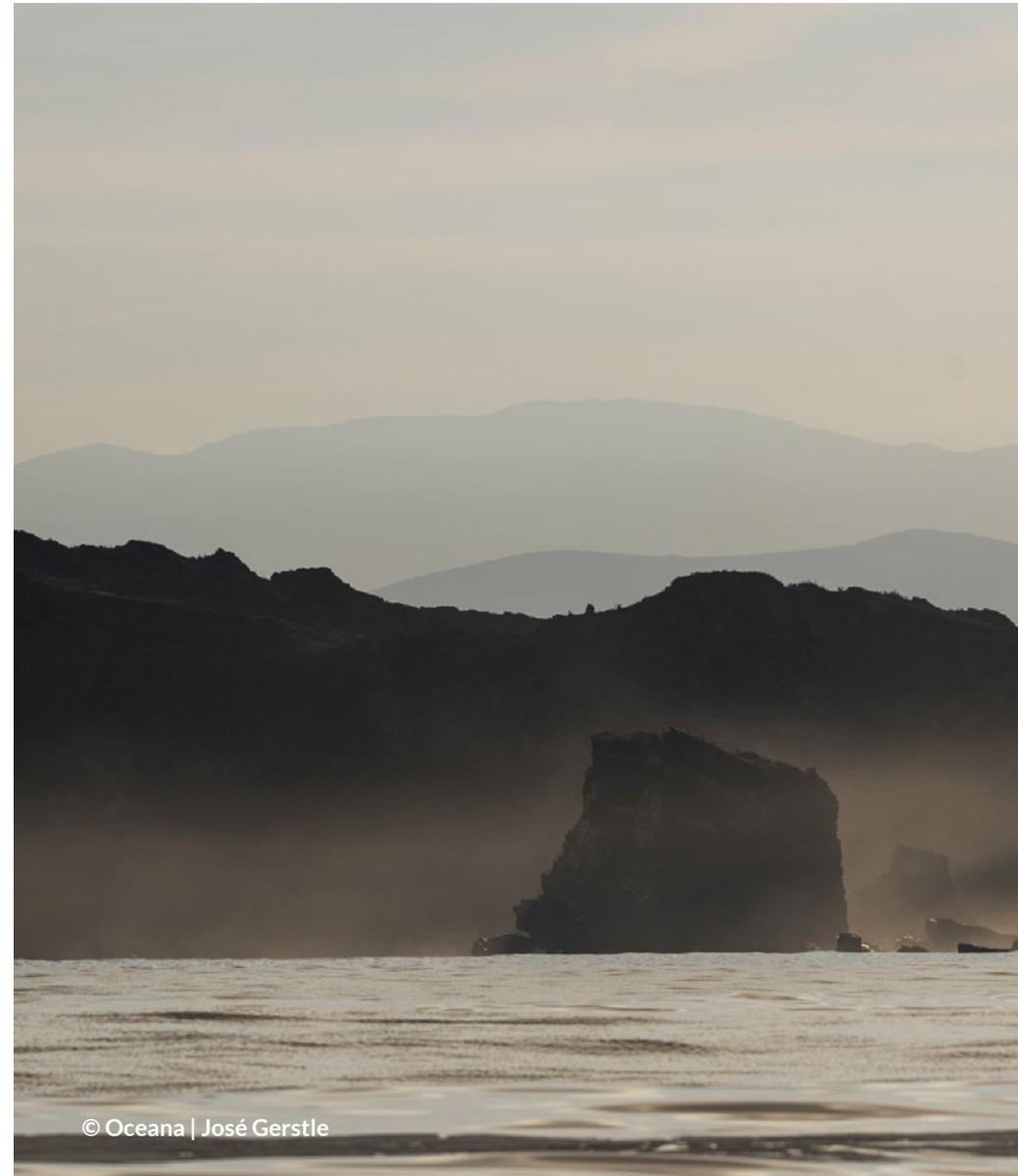
Mientras los recursos de casación eran conocidos por la Corte Suprema, con fecha 4 de agosto de 2021, el SEA Coquimbo reactivó el proceso de evaluación.

El 9 de agosto de 2021 el Titular acompañó antecedentes con el propósito de hacerse cargo de las deficiencias identificadas por el Tribunal Ambiental en su sentencia de 16 de abril de 2021 y que estas fueran consideradas por la COEVA.

El 11 de agosto de 2021 la COEVA Región de Coquimbo desarrolló una sesión extraordinaria en la que calificó ambientalmente favorable el Proyecto Dominga.

En contra de la Resolución de Calificación Ambiental favorable contenida en la Resolución Exenta N°161 del 24 de agosto de 2021 se presentaron 26 recursos de reclamación por la no consideración de las observaciones ciudadanas. Se declararon admisibles 12 de dichos recursos, los que fueron presentados por: (i) Andrew Fry Carey, y Marcela Rey González; (ii) OCEANA; (iii) Javiera Espinoza Jara; (iv) Andrés Álvarez Alcota; Movimiento en Defensa del Medio Ambiente de La Higuera (“MODEMA”); Comité de Agua Potable Rural Los Choros, Asociación de Pequeños Propietarios Agrícolas de Los Choros; (v) Asociación de Mariscadores y Pescadores de Los Choros; Cristóbal Díaz de Valdés Cifuentes; José Aliro Zarricueta Campusano; Ernesto Alfonso Fredes Aguirre; Gabriel Molina Madariaga; (vi) Jorge Antonio Cabrera Contreras; (vii) Comunidad Agrícola Los Choros; (viii) Asociación Gremial de Trabajadores del Mar Independientes de Caleta Punta de Choros; (ix) Sindicato de Trabajadores Artesanales, Buzos Mariscadores y Recolectores de Orilla La Cruz de Chungungo; (x) Nancy Duman Brito; (xi) María Jesús Asiria Bernal Ferres; y, (xii) Sindicato de Trabajadores Independientes N°1 de Buzos y Pescadores Artesanales Caleta Hornos

Por su parte, la Corte Suprema llamó a una instancia de conciliación, la que con fecha 16 de marzo de 2022 se vio frustrada al no existir voluntad de conciliar, encontrándose la causa en acuerdo.





Con fecha 18 de mayo de 2022, la Excma. Corte Suprema rechazó los recursos de casación presentados por comunidades y organizaciones de la sociedad civil en contra de la sentencia del Primer Tribunal Ambiental que acogió la reclamación presentada por el Titular. La Corte decidió rechazar los recursos de casación argumentado que la sentencia recurrida no establece una decisión final que pueda ser revisada mediante casación, al estar pendiente su resolución por parte del Comité de Ministros, quien en definitiva deberá resolver la controversia planteada.

Conforme a lo anterior, el Comité de Ministros, compuesto por los ministros y ministras de medio ambiente, salud, economía, agricultura, energía, y minería revisarán las reclamaciones presentadas por la no consideración de las observaciones ciudadanas. El Comité de Ministros deberá solicitar informe a los organismos sectoriales que participaron de la evaluación ambiental, pudiendo solicitar a terceros de acreditada calificación técnica, un informe independiente.

El 15 de marzo de 2022, el Titular realizó una presentación ante el Comité de Ministros, acompañando antecedentes y proponiendo una serie de acciones y compromisos adicionales a los establecidos en la evaluación ambiental que, a su parecer, justificarían el rechazo de las reclamaciones en contra del Proyecto.

ALA  
MINA  
DOMINGA

### 3. FUNDAMENTOS PARA RECHAZAR EL PROYECTO DOMINGA

**E**n esta sección se identifican y describen deficiencias en la evaluación de los impactos que generará el Proyecto y que permiten fundamentar su rechazo definitivo. Estas se han estructurado de acuerdo con cada elemento relacionado al medio marino que se vería afectado, encontrándose dentro de ellos el pingüino de Humboldt, el pato yunco, las ballenas y cetáceos, el avifauna, el chungungo, y las áreas de manejo y la pesca artesanal.

Respecto a cada uno de estos elementos, se describe uno o más problemas, y se describe cómo estos fueron planteados por los organismos sectoriales con competencia ambiental durante la evaluación del proyecto. Luego se describe la información aportada por el Titular ante la COEVA el 9 de agosto de 2021, y posteriormente ante el Comité de Ministros el 15 de marzo de 2022. Finalmente se analiza la información entregada por el Titular durante la evaluación ambiental, ante la COEVA y el Comité de Ministros.



# I. PINGÜINO DE HUMBOLDT Y PATO YUNCO



## A. Problema identificado: incorrecta determinación del radio de alimentación

El tránsito de las embarcaciones generará una serie de impactos en el medio marino, a partir de lo cual el Titular propuso áreas de exclusión para la navegación. Sin embargo, producto de la insuficiente caracterización de la línea de base del medio marino, el Titular identificó incorrectamente el radio de alimentación del pingüino de Humboldt y del pato yunco, por lo que la operación del Proyecto afectaría la alimentación de estas especies.

### I. DURANTE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL

La incorrecta determinación del radio de alimentación fue identificada durante la evaluación ambiental.

#### a. Informes al EIA

Mediante ORD. N° 48-EA, de fecha 11 de noviembre de 2013, CONAF señaló que debido a que la línea de base es insuficiente, el Titular no identificó todos los impactos que el Proyecto tendrá, ejemplificando lo anterior con el caso de las aves marinas:

*“... se plantea que la línea base es insuficiente para dar cuenta de los componentes y relaciones ecológicas de este sistema socio-ecológico, en tanto concentra su línea base en dos islotes aislados del ecosistema con lo que no da cuenta de diversidad biológica presenta en la zona que será impactada.*

*Lo anterior se refrenda en los siguientes considerandos:*

*(...)*

*5. El principal alimento de las aves marinas con categoría de conservación, principalmente pingüinos y yuncos; sin desmedro de considerar las otras especies de aves marinas que interactúan con éstas, se conforma de peces pelágicos que se concentran principalmente en la zona descrita como de influencia directa del proyecto, demostrado en la distribución alimenticia de la especie (Luna com. pers en datos no publicados, 2013). Estos antecedentes no se contienen en el Estudio y son indispensables para el análisis de los impactos del proyecto portuario y su operación.” (énfasis añadido).*

A su vez, mediante ORD. N° 003203 de fecha 11 de noviembre de 2013, el Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (“Sernapesca”) señaló:

*“No obstante lo anterior, en el presente EIA no se ha efectuado un mayor análisis referente a los impactos que se generarán en el medio marino producto de la operación de este proyecto. En atención a lo indicado, se solicita al titular efectuar un mayor análisis referente a lo siguiente:*

- *Vías propuestas de entrada a zona portuaria de embarcaciones mayores, y sus eventuales impactos sobre: a) las áreas marinas protegidas próximas al proyecto, b) el tránsito costero y **áreas de alimentación de otras especies hidrobiológicas protegidas (ejemplo, pingüino de Humboldt, yunco)**, y d) la biodiversidad y productividad de los ambientes marinos el área costera protegida de la comuna de la Higuera.” (énfasis añadido)*

Por su parte, la Secretaría Regional Ministerial del Medio Ambiente de la Región de Coquimbo señala, mediante el ORD N°370 de fecha 11 de noviembre de 2013 que:

*“En general, en el documento del EIA, no está clara la secuencia “Impacto-Efecto-Medida (de compensación o mitigación)”, ya que el titular señala que realizará un*

*gran número de “estudios” propuestos como medidas a los impactos negativos en flora y fauna (terrestre y marina), sin entregar mayores antecedentes de los objetivos de realizar dichos estudios, su utilidad más allá de su carácter científico y aporte al conocimiento, y su eficiencia en la compensación o mitigación sobre la biodiversidad afectada por el proyecto. Por ello **se deberán entregar medidas más concretas a los impactos generados por la actividad en la biodiversidad, considerando medidas para los efectos en comportamiento, alimentación, descanso, reproducción, hábitat, etc.”** (énfasis añadido)*

#### **b. Informes al Adenda N°1**

Mediante ORD. 121/2014 de fecha 30 de diciembre de 2014, CONAF señala:

*“Ahora respecto del **área de influencia propuesta por el titular** y la zona en que estima se manifiesten los impactos ambientales potenciales relevantes de su actividad, es el parecer de esta Corporación que el área señalada **no refleja en los hechos, la zona geográfica que efectivamente se verá afectada por el proyecto**, siguiendo la lógica del fraccionamiento del mismo. Así, si consideramos que se debe evaluar los impactos*

tanto de la actividad extractiva como del transporte de mineral, arribamos a la conclusión que la RNPH se encuentra dentro del área de influencia, pues el tránsito de embarcaciones amplía automáticamente el espectro de los riesgos a considerar, sobre todo si nos encontramos en un área donde la diversidad marina y sus procesos asociados, no se circunscriben sólo al radio acotado de la RNPH, sino que por su naturaleza se extiende a zonas en donde precisamente transitarán las embarcaciones, **tal es el caso del Pingüino de Humboldt, el cual es objeto de conservación y protección oficial, y cuya área de alimentación incluye la zona proyectada para el transporte marítimo**, tema que fue abordado en profundidad en el pronunciamiento institucional de la Adenda 1” (énfasis añadido)

Por su parte, la SEREMI de Medio Ambiente de la Región de Coquimbo, mediante el ORD. N°379 de fecha 10 de noviembre de 2014, señaló:

“Considerando que la “Reserva Nacional Pingüino de Humboldt”, la “Reserva Marina Islas Choros-Damas” y el “Sitio Prioritario para la Conservación de la Biodiversidad Reserva Marina Punta Choros” se encuentran cercanas a la zona de influencia y que:

- El D.S. N°151 del Ministerio de Economía que declara la Reserva Marina Isla Choros-Damas establece la importancia de proteger los principales vertebrados acuáticos superiores presentes en el área, considerando además el equilibrio y continuidad de los procesos bioecológicos.

- Por su parte la **Reserva Nacional Pingüino de Humboldt tiene como objeto de conservación especies de aves que se distribuyen por la costa de la comuna de la Higuera en busca de zonas de alimentación, entre los cuales se encuentra la zona de influencia del proyecto.**

-Se solicita la titular complementar los antecedentes entregados que den certeza que el proyecto no generará impactos en los valores ecológicos de estas áreas, en sus objetos de conservación, o que impida la implementación del Plan de Manejo y Plan General de Administración en el caso que existiese.” (énfasis añadido)

### **c. Informes al Adenda N°2**

Mediante ORD. N° 4-EA/2016 de fecha 27 de enero de 2016, CONAF reitera que tanto el área de influencia del Proyecto, como sus impactos, se encuentran subestimados,

agregando que existen abundantes antecedentes científicos que respaldan esta afirmación:

“... está demostrado que las características y circunstancias del proyecto tendrán efectivamente **impactos significativos** sobre los objetos de conservación de las Áreas Protegidas referidas anteriormente, específicamente sobre los **atributos ecológicos clave**, cuya evaluación ha sido eludida reiteradamente por el Titular; por lo tanto el **área de influencia definida por el titular está subestimada, al igual** que sus **impactos** al no reconocer éstas Áreas y sus objetos de conservación dentro de su área de influencia del proyecto (el destacado es propio). Por lo tanto, el Titular debe incorporar en su análisis lo demostrado por la ciencia, definir correctamente su área de influencia, evaluar los impactos y proponer las medidas de compensación de equivalencia ambiental, según lo establece la normativa vigente”

Agregando:

“Para evaluarlos correctamente se deben considerar, entre otros: tamaño de la población; tamaño de la población reproductiva; factores reproductivos de las poblaciones; condiciones de hábitat para diferentes funciones ecológicas y biológicas, como lo son los sitios de alimentación y descanso; la disponibilidad de alimento;

condición de paisaje, y además, el análisis debe reflejar en qué medida éstos atributos se verán afectados por un impacto; y su significancia, establecerla de acuerdo a su alcance, magnitud e irreversibilidad; sin esta evaluación no es factible diseñar medidas de mitigación, recuperación y compensación. En este caso, el estudio no realiza este análisis, considerado como básico para especies objeto de conservación de la Reserva Nacional como son las aves en categoría de conservación, especialmente del *Pelecanoides garnotii* (Yunco), en peligro de extinción (EP) y *Spheniscus humboldti* (Pingüino de Humboldt), vulnerable (VU), considerados como los más críticos y de alta unicidad al tratarse en el caso del Yunco del 90% de la población nacional y del Pingüino, del 80% de la población mundial.

(...)

Está descrito en el Plan Nacional de Conservación del Pingüino de Humboldt, que éste se alimenta principalmente entre 30 y 40 kilómetros en torno a sus sitios de nidificación. En el proceso de diseño del Plan Nacional, en el taller de expertos de la academia, basado en investigaciones históricas, se definió que las distancias actuales de alimentación de la población reproductiva que nidifica en la Reserva, se encuentran entre los 30 y 40 kilómetros al Sur de isla Choros, lo que se superpone con los sitios de operación del proyecto y por donde

*transitarán las naves que transportarán, para la venta, el mineral extraído por el titular.” (subrayado añadido)*

Por su parte, la SEREMI de Medio Ambiente de la Región de Coquimbo, mediante el ORD. N°28 del 27 de enero de 2016 señala que:

*“El titular aporta antecedentes y propone compromisos en beneficio de componentes de la biodiversidad que están próximos al área de influencia, lo cual hace prever que dichos componentes son susceptibles de ser afectados por las etapas de operación y construcción del proyecto. Por lo anterior y en particular, **esta Seremi reitera su consulta en torno a la generación de impactos significativos sobre especies protegidas y los objetos de conservación de las áreas protegidas oficialmente “Reserva Nacional Pingüino de Humboldt”, “Reserva Marina Islas Choros- Damas”** y los dos Sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad “Reserva marina Punta Choros” y “Punta Teatinos hasta Quebrada Honda (que incluye Isla Pájaros)”, ya que se considera que estas deben ser parte del área de influencia del proyecto de tal forma de evaluar integralmente dichos impactos que el titular “voluntariamente” se hace cargo.” (énfasis añadido)*

#### **d. Informes al Adenda N°3**

CONAF mediante ORD. N°2-EA/2017, de fecha 4 de enero de 2017, señaló:

*“Con relación a las áreas críticas de alimentación para las aves que nidifican en la zona, es necesario aclarar que el **área definida por el proponente de 5 kilómetros (km) alrededor de una isla, se basa en una línea base insuficiente** que lleva errores conceptuales graves, lo que se suma a una interpretación errónea de la literatura.*

En efecto, Culik & Luna Jorquera (1997) sugieren que el 50% de las localizaciones obtenidas con transmisores satelitales se encuentran alrededor de 5 km de la Isla Pan de Azúcar. Sin embargo, discuten y comparan sus resultados con otros estudios y sugieren que el área efectiva que la especie usaría para forrajear alrededor de Pan de Azúcar es de 35 km, en el cual encontraron el 90% de las localizaciones. Estos resultados son similares a los obtenidos para la misma isla pero mediante el uso de transmisores VHF (Culik et al., 1998), sin embargo, en este último estudio se incluye un análisis más detallado (2710 localizaciones, 54 días y 79 viajes completo al mar ida y vuelta a la colonia) del comportamiento de los pingüinos en el mar también alrededor de la isla Pan de Azúcar. La distancia alcanzada por los

*Pingüinos fue de 120 km de la colonia y los autores sugieren que el área efectiva usada por los pingüinos sería de unos 45 km alrededor de la isla Pan de Azúcar.” (énfasis añadido)*

Agregando:

*“De acuerdo a lo planteado, lo propuesto por el titular respecto de los “hábitat de importancia ecológica” y su consecuente propuesta de “zonas de resguardo biótico” carecen de los criterios adecuados y de certeza científica como para, nuevamente en esta adenda, descartar impactos significativos sobre los objetos de conservación de la Reserva Pingüino de Humboldt. El estado de conservación del Pingüino de Humboldt, en su Plan de Conservación para la especie, indica que, de seguir operando las amenazas antrópicas, la especie se conduciría inevitablemente a la extinción en 50 años; siendo la principal amenaza, todo aquel factor que afecte los sitios de nidificación y las áreas de alimentación durante la época reproductiva, como es el caso del proyecto en evaluación.” (énfasis añadido).*

#### **e. Informes al Adenda N°4**

En esta instancia, mediante ORD. N° 23, de fecha 17 de febrero de 2017, CONAF reitera sus mismas observaciones respecto a la incorrecta definición de las áreas de exclusión

para la navegación, debido a que se basan en una línea de base insuficiente.



## II. ANTECEDENTES PROVISTOS POR EL TITULAR

### *a. Ante la COEVA*

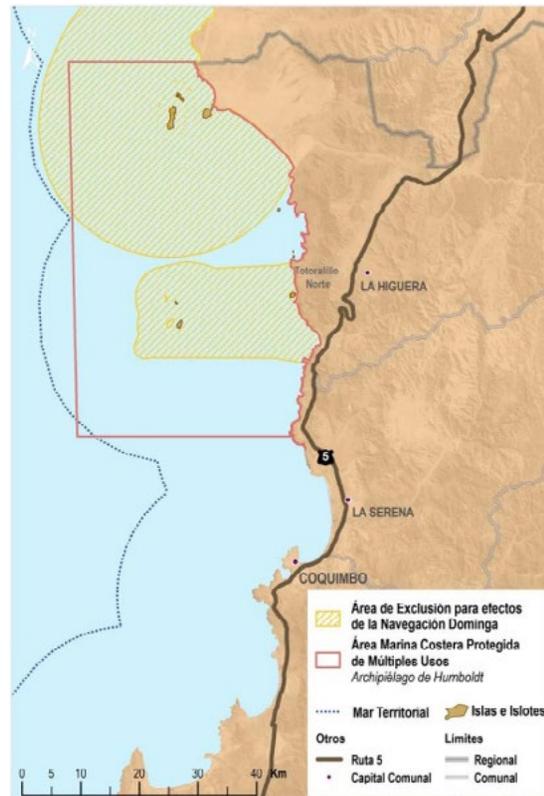
El Titular no presenta antecedentes nuevos sobre el radio de alimentación del pingüino de Humboldt, ni de otras aves marinas y, por lo tanto, tampoco propone medidas al respecto, manteniendo los radios de exclusión definidos durante la evaluación ambiental.



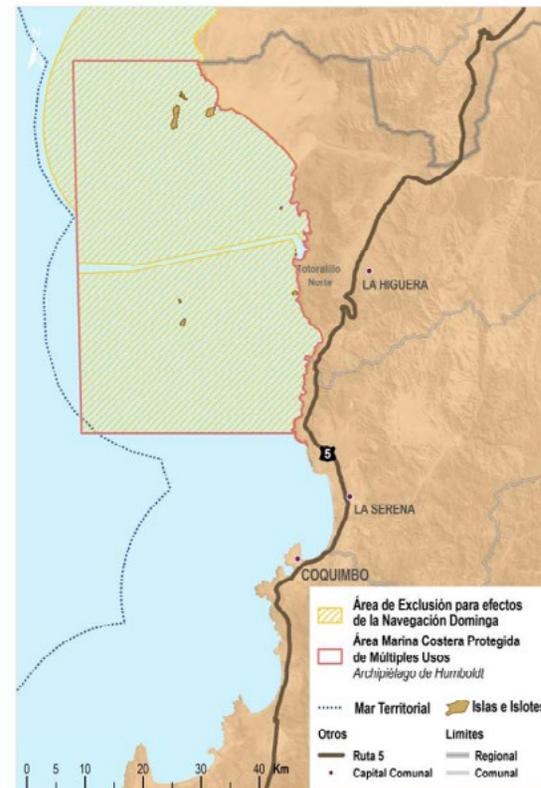
**b. Ante el Comité de Ministros**

Ante el Comité de Ministros, el Titular, a pesar de que mantiene que las áreas de exclusión que propuso durante la evaluación ambiental son idóneas, propone lo siguiente:

- Ampliación de las zonas de exclusión para efectos de la navegación. Las nuevas zonas de exclusión alcanzarán una superficie superior a los 223.000 ha. Siendo incluso superior al polígono de Área Marina Costera Protegida de Múltiples Usos (AMCP-MU) anunciada por el Consejo de Ministros para la Sustentabilidad.



Izquierda: Área aprobada



Derecha: Área propuesta.

### III. AÚN NO HAY CERTEZA DE QUE EL PROYECTO NO IMPACTE EL COMPORTAMIENTO DE ALIMENTACIÓN DEL PINGÜINO DE HUMBOLDT DEBIDO A SU INCORRECTA DEFINICIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA E INSUFICIENTE LÍNEA DE BASE.

En la Tabla a continuación se presentan todas las medidas propuestas por el Titular para hacerse cargo del impacto provocado por la operación del Proyecto en la alimentación del pingüino de Humboldt y otras aves que habitan el Archipiélago Humboldt.

Evaluación de Impacto Ambiental	COEVA	Comité de Ministros
No se presentan medidas específicas frente al impacto de la operación del Proyecto en la alimentación del pingüino de Humboldt, pero se propone el establecimiento de radios de exclusión de la navegación de 5 km en torno a los islotes Pájaros 1 y 2, y de la isla Tilgo; y un radio de exclusión de 20 km con respecto al límite sur de la Reserva Marina Choros-Damas.	No se presentan medidas nuevas.	Ampliación de las áreas de exclusión propuestas durante la evaluación ambiental del Proyecto, alcanzando una superficie total superior a 223.000 há.

Respecto a la propuesta de la ampliación de los radios de exclusión, en la presentación del Titular no queda claro en base a qué se amplían estas zonas, ya que la nueva ruta de navegación se sigue sobreponiendo a los hábitats críticos de alimentación de los pingüinos y también a las rutas de migración de las ballenas.

En la publicación científica de Quispe et al. 2020<sup>1</sup> siguieron los tracks de alimentación de pingüinos muestreados desde el islote Tilgo - ubicado a 8 kilómetros del punto propuesto para la instalación de Dominga – encontrando que estos animales se alimentan en promedio en un radio de 22 kilómetros en torno a las islas donde nidifican y como máximo en un radio de 43 kilómetros en torno a estas mismas.

1. Quispe R., M. Lerma, N. Luna, M. Portflitt-Toro, J. Serratosa & G. Luna Jorquera (2020) Foraging ranges of Humboldt penguins *Spheniscus humboldti* from Tilgo island: The critical need for protecting a unique marine habitat. *Marine Ornithology* 48: 205-208

Por lo tanto, y considerando que esta especie nidifica en distintos islotes del Archipiélago Humboldt, las medidas propuestas por el Titular para hacerse cargo de este impacto no son apropiadas. Es más, los pingüinos muestreados en esta publicación correspondieron a ejemplares con crías, por lo que se espera que los radios de alimentación sean aún mayores cuando no estén ocupados de la crianza de los polluelos. Cabe recordar además que esta especie se encuentra clasificada como Vulnerable, siendo una de sus principales amenazas la degradación de sus hábitats como consecuencia del desarrollo costero.

Por su parte, como fue observado por distintos OAECAs durante la evaluación ambiental del Proyecto, el impacto sobre el comportamiento de alimentación se daría sobre otras aves marinas como el yunco (*Pelecanoides garnotii*), que se encuentra calificada como En Peligro según el Ministerio de Medio Ambiente. La literatura disponible indica que el yunco tiene radios de desplazamiento de hasta 47 kilómetros, por lo tanto, sus sitios de alimentación también se sobreponen al área de influencia del Proyecto y no se pueden descartar impactos sobre esta especie en base a las distancias señaladas por el Titular <sup>2</sup>.

Así, los impactos del Proyecto sobre la alimentación del pingüino de Humboldt, y de otras aves marinas como el yunco, aún no han sido evaluados apropiadamente y por lo tanto no hay garantías de que esta propuesta sea suficiente.

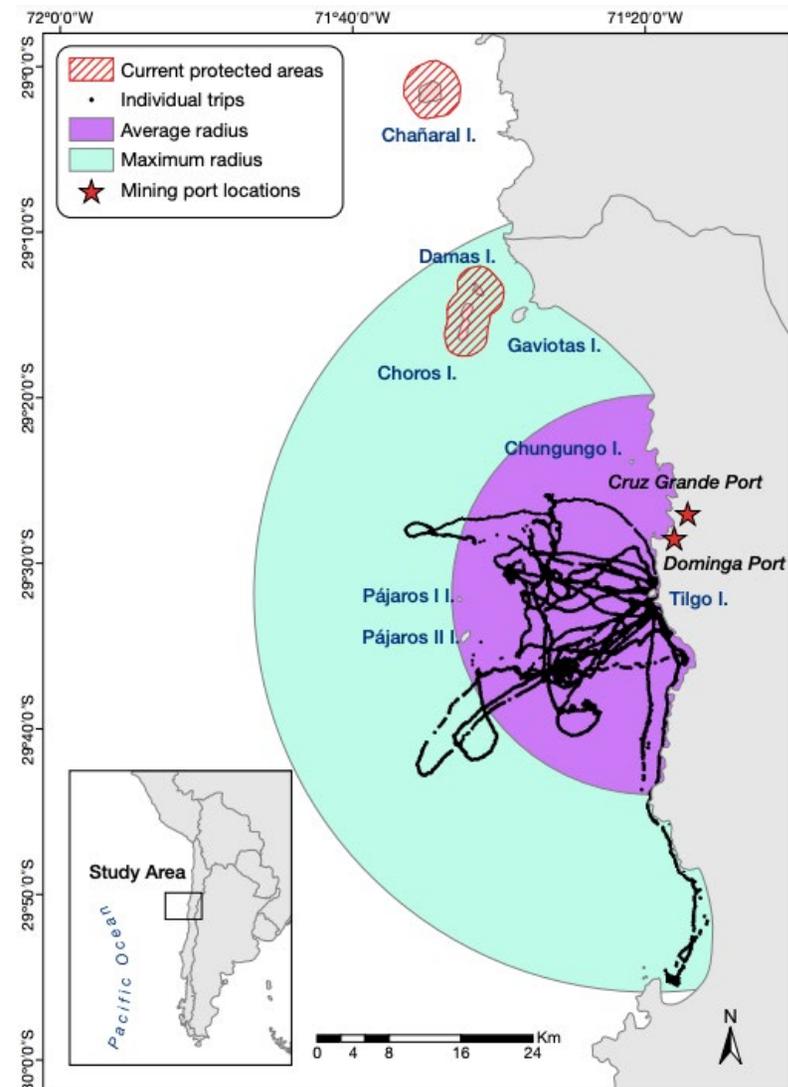


Imagen extraída de Quispe et al. 2020.

2. Zavalaga, C. B., Alfaro-Shigueto, J., & Dell'Omo, G. (2010). FIRST GPS-TRACKS OF PERUVIAN DIVING-PETRELS AND INCA TERNS IN SOUTHERN PERU.

## B. Informes científicos:

Durante la revisión del Proyecto por parte del Tribunal Ambiental en 2018 se presentó un Amicus Curiae, titulado *“Informe sobre la relevancia ecológica y pesquera del Sector Costero de la comuna de La Higuera: una zona de biodiversidad de importancia mundial”*, que fue trabajado por los siguientes investigadores:

- Beatriz Yannicelli. Dra. en Oceanografía.
- Muriel Ramírez. Médica cirujana, MSc. en Salud Pública.
- Guillermo Luna-Jorquera. Profesor de Estado en Biología y Ciencias, Dr. En Ciencias Naturales.
- Armando Mujica. Biólogo Marino, Dr. en Biología Animal.
- Marcelo Rivadeneira. Dr. en Ecología.
- Práxedes Muñoz. Dr. en Oceanografía.
- Marcel Ramos. Oceanógrafo, Dr. en Oceanografía.
- Katherina Brokordt. Bióloga Marina, Dra. en Biología.
- Wolfgang Stotz. Dr. en Ciencias Naturales.
- Gina Arancio. Biólogo, especialista en botánica.
- Javier Sellanes. Dr. en Oceanografía.
- Maritza Sepúlveda. Dra. en Ecología y Biología Evolutiva.
- Martin Thiel. Dr. en Oceanografía.
- Carlos Zuleta. MSc. en Zoología.
- Rémi Valois. Dr. en Hidrogeología y geofísica.
- Carlos Gaymer. Biólogo Marino, Dr. en Biología.

El informe se puede acceder en el siguiente link: <https://causas.1ta.cl/causas/4/expedient/65/?attachmentId=152>.

Una de sus principales conclusiones es:

El área de influencia marina declarada por Dominga no corresponde al área efectiva que será impactada, ya que el proyecto incluye el tránsito marino. El régimen de vientos predominantes y corrientes del sector, sumado al carácter abierto del mar implica que esta área se podría extender a más al norte de la Reserva Marina Islas Choras-Damas. Además, las zonas de alimentación de aves y mamíferos se sobrepondrían completamente con el área de influencia, lo que es desconocido por Dominga.



## II. PINGÜINO DE HUMBOLDT



## A. Problema identificado: pérdida de nidificación

Durante la construcción y operación del Proyecto se impactará el proceso de nidificación del pingüino de Humboldt, provocando el cese total del uso de los nidos activos del Islote Totoralillo Norte, es decir, se producirá una completa pérdida de nidificación del pingüino de Humboldt en este islote<sup>3</sup>.

Por lo mismo, este fue una de las deficiencias identificadas en la Sentencia del Tribunal Ambiental del 16 de abril de 2021, en la que se señala:

*“Centésimo cuadragésimo segundo. Que, **la medida propuesta no se ajusta al estándar de compensación de biodiversidad apropiada, y no fundamenta debidamente como cumpliría con el requisito de equivalencia y adicionalidad.** Además, no se expresan con total claridad cómo el Titular se hace cargo de los límites para la compensación, en cuanto irremplazabilidad y vulnerabilidad. A mayor abundamiento, no se observa un desarrollo armónico de las etapas (7) comprendidas para el diseño de compensaciones de biodiversidad, según se desprende de lo establecido en la Guía señalada precedentemente. A mayor abundamiento, para este Tribunal resultó esclarecedor los argumentos científico-técnicos que sobre la materia se acompañan a fs. 1866 y siguientes de estos autos.”* (énfasis añadido)

3. Adenda 3, página 53.

4. Ilustre Tribunal Ambiental, Rol N° R-1-2017, 16 de abril de 2021, página 75.

## I. DURANTE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL

La falta de certeza sobre la eficacia de la medida de compensación propuesta por el Titular frente a la pérdida de nidificación del pingüino de Humboldt en el Islote Totoralillo Norte fue señalada durante la evaluación ambiental.

### a. Informes al EIA

Mediante ORD. N° 48-EA, de fecha 11 de noviembre de 2013, CONAF señaló que debido a que la línea de base es insuficiente, no se puede verificar si las medidas propuestas cumplirán con su propósito, ejemplificando lo anterior con el caso de las aves marinas:

*“Las especies de aves marinas objetos de conservación de la RNPH componen una cadena trófica corta, de manera que cualquier impacto sobre su alimentación, se traducen en directos impactos sobre sus poblaciones mundiales, tal como se ha manifestado anteriormente. En este contexto, **ninguna medida de mitigación, restauración y/o compensación planteadas por el titular en el Anexo ME-18, son suficientes** para asegurar la estabilidad y conservación de los sitios de nidificación y población reproductiva de la especie Pingüino de Humboldt, **toda vez que no se evalúan las principales relaciones ecológicas de los componentes bióticos y abióticos que podrían verse impactados** y que tendrán efectos directos sobre la población mundial de la especie.”* (énfasis añadido).

Por su parte, mediante ORD. N° 370 de fecha 11 de noviembre de 2013, la SEREMI de Medio Ambiente señaló:

*“En general, en el documento del EIA no está clara la secuencia “Impacto-Efecto-Medida” (de compensación o mitigación) (...). Por ello se deberán entregar medidas más concretas a los impactos generados por la actividad en la biodiversidad considerando medidas para los efectos en comportamiento, alimentación, descanso, reproducción, hábitat, etc..”*

A su vez, mediante ORD. N° 2577 de fecha 13 de noviembre de 2013, Subpesca señaló:

*“En cuanto a las medidas de manejo ambiental de carácter mitigador sobre la protección de los sitios de nidificación del pingüino de Humboldt (*Spheniscus humboldti*) se solicita al titular ampliar la descripción de las acciones, justificaciones y formas de seguimiento destinadas a evaluar la efectividad del Plan de Medidas de Protección de Sitios de Nidificación del Pingüino de Humboldt.”*

#### **b. Informes al Adenda N°1**

Mediante ORD. N° 42-EA/2014 de fecha 10 de noviembre de 2014, CONAF señaló:

*“El titular al no reconocer el área efectiva de influencia, no realiza una adecuada descripción de la línea de base, ya que sólo se manifiesta respecto de un área reducida, y por ende, la identificación de impactos resulta inapropiada y sobre la cual propone medidas de mitigación, reparación y compensación sin mayores fundamentos, lo cual hace irrelevante el establecimiento de un sistema de monitoreo el cual carece de parámetros de comparación.”*

A su vez, mediante ORD. N° 379, de fecha 10 de noviembre de 2014, la SEREMI de Medio Ambiente señala lo siguiente:

*“La Guía para la Compensación de la Biodiversidad en el SEIA indica que “La compensación de biodiversidad requiere de la ejecución de acciones medibles que compensen los impactos residuales de un proyecto sobre la biodiversidad (luego de haber establecido medidas de mitigación y reparación apropiadas), que apunten a producir un efecto positivo alternativo y equivalente con la finalidad de obtener una pérdida neta cero o, preferentemente, una ganancia neta de biodiversidad” y que “se debe determinar la factibilidad de implementar medidas apropiadas, según lo establece la ley N° 19.300, pudiendo ocurrir que no sea posible implementar una medida apropiada y se deba tomar la decisión de no proceder con el proyecto”. **Basándonos en ambos enunciados, se solicita al titular presentar todos los***

*antecedentes necesarios que permitan asegurar que las medidas presentadas son apropiadas para generar una pérdida neta cero o una ganancia de los elementos de la biodiversidad y sus atributos.” (énfasis añadido)*

### **c. Informes al Adenda N°2**

Mediante ORD. N° 4-EA/2016 de fecha 27 de enero de 2016, CONAF reitera que debido a la insuficiencia de la línea de base no se pueden establecer medidas de mitigación, recuperación y compensación:

*“... el análisis debe reflejar en qué medida éstos atributos se verán afectados por un impacto; y su significancia, establecerla de acuerdo a su alcance, magnitud e irreversibilidad; **sin esta evaluación no es factible diseñar medidas de mitigación, recuperación y compensación.** En este caso, el estudio no realiza este análisis, considerado como básico para especies objeto de conservación de la Reserva Nacional como son las aves en categoría de conservación, especialmente del *Pelecanoides garrnotii* (Yunco), en peligro de extinción (EP) y *Spheniscus humboldti* (Pingüino de Humboldt), vulnerable (VU), considerados como los más críticos y de alta unicidad al tratarse en el caso del Yunco del 90% de la población nacional y del Pingüino, del 80% de la población mundial” (énfasis añadido)*

Por su parte, mediante ORD. N° 28 de fecha 27 de enero de 2016, la SEREMI de Medio Ambiente señaló:

*“El titular no subsana la totalidad de las observaciones realizadas por esta Seremi, lo que **no permite garantizar que las medidas de mitigación y compensación propuestas se harán cargo de manera apropiada de los efectos, características o circunstancias del Artículo 11 de la LGBMA**, en particular por afectación a áreas y especies protegidas oficialmente, y afectación de un territorio con alto valor ambiental cuyos ecosistemas marinos y terrestres presentan características de unicidad y representatividad, siendo reconocidas como áreas de alto valor para la biodiversidad y por constituir hábitat de especies singulares, entre ellas especies protegidas oficialmente.” (énfasis añadido)*

### **d. Informes al Adenda N°3**

Mediante ORD. N°2-EA/2017 de fecha 4 de enero de 2017, nuevamente CONAF señaló:

*“Luego, todo lo anterior conduce a que el proponente funde los diseños de medidas posteriores (reparación, mitigación y compensación) en antecedentes errados, incompletos, inexactos e incluso ausentes, con lo cual resulta imposible que se haga cargo de los efectos, características y circunstancias del proyecto.”*

A su vez, mediante ORD. N°08 de fecha 5 de enero de 2017, la SEREMI de Medio Ambiente requiere que se presenten anualmente informes que permitan evaluar la efectividad de las medidas aplicadas, dando a entender que con la información presentada por el titular hasta el momento esto no sería posible:

*“... el Titular deberá presentar anualmente, un informe integral que de cuenta de las acciones realizadas en materia de protección de la biodiversidad marina, de tal forma que permita a la autoridad evaluar la efectividad de las medidas y mejorar la eficiencia de las mismas, en caso de que corresponda.”*

#### **e. Informes al Adenda N°4**

En esta instancia, mediante ORD. N° 23, de fecha 17 de febrero de 2017, CONAF reitera las mismas observaciones que realizó respecto al incorrecto diseño de las medidas propuestas por el Titular para hacerse cargo de los impactos del proyecto, mediante ORD. N°2-EA/2017, con la finalidad de que sean consideradas para este Adenda.

## **II. ANTECEDENTES PROVISTOS POR EL TITULAR**

### **a. Ante la COEVA.**

En el Anexo E de la presentación realizada ante la COEVA, denominado “Plan de Medidas para el Impacto en el Proceso de Nidificación del Pingüino de Humboldt” (“Anexo E”), el Titular propone una serie de medidas nuevas en reemplazo de la medida de compensación previamente planteada. Estas nuevas medidas propuestas por el Titular fueron presentadas en respuesta a la sentencia del Tribunal Ambiental, y por lo tanto no fueron analizadas por los OAECAs en el contexto de la evaluación ambiental del proyecto ni tampoco sometidas al escrutinio ciudadano, por lo que no existen suficientes garantías de su eficacia.

En concreto, el Titular propone medida diferenciadas para las etapas de construcción y operación, las que incluyen:

- Establecer un radio de protección de 350 metros en torno al Islote Totoralillo Norte, en el cual se prohíbe toda embarcación o actividad del Proyecto.
- Medidas para disminuir al máximo el tránsito de personas y actividades a realizar en la zona del muelle: Pre-armado de pilotes en tierra; pre-fabricado de hormigón; modularización de estructuras del muelle, armado de estructuras soldaduras, arenado, pintado fuera del muelle;

modularización de estructuras superiores del muelle; pre-ensamblado de equipos; restricción del uso de balizas de señalización y sirenas de aproximación a vehículos y equipos móviles de construcción; y montaje de tibieras de captación de agua de mar y descarga de salmuera por sobre el muelle.

A partir de estas nuevas medidas el Titular concluye que se hará cargo de todo el impacto sobre la nidificación del pingüino de Humboldt y que, por lo tanto, ya no quedarían impactos residuales frente a los cuales haya que ofrecer una medida de compensación. Bajo esta argumentación el Titular pasa de considerar un impacto como significativo - que no podía ser mitigado ni reparado, debiendo ser exclusivamente compensado - a un impacto que ya no requiere medida de compensación.

#### ***b. Ante el Comité de Ministros***

En marzo de este año, el Titular realizó una presentación ante el Comité de Ministros que contiene antecedentes que, a su parecer, justificarían el rechazo de las reclamaciones en contra del Proyecto. En esta presentación - y a pesar de que el Titular mantiene que el Proyecto no impactará a la colonia nidificante del Islote Totoralillo Norte - este propone los siguientes compromisos al respecto.

- Centro de Rescate y Rehabilitación del pingüino de Humboldt.

- Realizar un plan piloto de cría de pingüinos de Humboldt en cautiverio

- La implementación de un plan de medidas de mitigación:

- o Radio de protección de 350 metros.
- o Serie de medidas para disminuir al máximo el tránsito de personas.
- o Capacitación en temas ambientales al personal.
- o Difusión de material ilustrativo a contratistas.
- o Contar con profesional en medio ambiente supervisando actividades.

- Ampliar radio de protección a 450 metros en época reproductiva.

- Línea de investigación del Centro de Estudios enfocada en el pingüino de Humboldt.

- Realización de seguimientos.

- Mantener como compromiso voluntario la desratización del Islote Pájaros I.

**III. LA FALTA DE GARANTÍAS SOBRE LA MEDIDA PROPUESTA PARA HACERSE CARGO DE LOS IMPACTOS DEL PROYECTO EN LA NIDIFICACIÓN DEL PINGÜINO DE HUMBOLDT EN EL ISLOTE TOTORALILLO NORTE JUSTIFICA EL RECHAZO DEL PROYECTO.**

En la Tabla a continuación se presentan todas las medidas propuestas por el Titular para hacerse cargo del impacto del Proyecto en la nidificación del pingüino de Humboldt en el Islote Totoralillo Norte.

Evaluación de Impacto Ambiental	COEVA	Comité de Ministros
Desratización del Islote Pájaros I.	<p>Radio de protección de 350 metros en torno al Islote Totoralillo Norte, en el cual se prohíbe toda embarcación o actividad del Proyecto.</p> <p>Serie de medidas para disminuir al máximo el tránsito de personas y actividades a realizar en la zona del muelle.</p>	<p>Centro de Rescate y Rehabilitación del pingüino de Humboldt. Realizar un plan piloto de cría de pingüinos de Humboldt en cautiverio.</p> <p>La implementación de un plan de medidas de mitigación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Radio de protección de 350 metros.</li> <li>- Serie de medidas para disminuir al máximo el tránsito de personas.</li> <li>- Capacitación en temas ambientales al personal.</li> <li>- Difusión de material ilustrativo a contratistas.</li> <li>- Contar con profesional en medio ambiente supervisando actividades.</li> </ul> <p>Ampliar radio de protección a 450 metros en época reproductiva. Línea de investigación del Centro de Estudios enfocada en el pingüino de Humboldt. Realización de seguimientos.</p> <p>Mantener como compromiso voluntario la desratización del Islote Pájaros I.</p>

Al revisar las medidas propuestas por el Titular, queda en evidencia que estas no se harían cargo de los impactos del Proyecto sobre la colonia de pingüino de Humboldt que nidifica en Totoralillo Norte. En específico, la medida referente al establecimiento de un radio de protección en torno al Islote Totoralillo Norte, no es suficiente.

Lo señalado por el Titular, quien asegura que se eliminara por completo la perturbación sobre los pingüinos de Humboldt que se encuentren nidificando en el islote, carece de sustento científico. Los pingüinos dependen del mar para alimentarse durante todo el proceso de nidificación, desde la preparación de los nidos, la incubación de los huevos y hasta la alimentación de los polluelos hasta que estos son capaces de independizarse para buscar alimento. Así, la medida de radio de exclusión de 350 metros no elimina el impacto que tendría el proyecto sobre los pingüinos en su nidificación, ya que de todas formas se afectaría su comportamiento de alimentación, el que es crucial para una reproducción exitosa.

El tráfico marítimo es una amenaza para las aves marinas que puede resultar en comportamientos de escape, lo que reduce el tiempo y las oportunidades disponibles

5. Schwemmer P, Mendel B, Sonntag N, Dierschke V, Garthe S (2011) Effects of ship traffic on seabirds in offshore waters: implications for marine conservation and spatial planning. *Ecological Applications* 21: 1851-1860.

Fließbach KL, Borkenhagen K, Guse N, Markones N, Schwemmer P, Garthe S (2019) A Ship Traffic Disturbance Vulnerability Index for Northwest European Seabirds as a Tool for Marine Spatial Planning. *Frontiers in Marine Science* 6:192.

Lieske DJ, McFarlane-Tranquilla L, Ronconi RA, Abbott S (2020) "Seas of risk": Assessing the threats to colonial-nesting seabirds in Eastern Canada. *Marine Policy* 115: 103863.

6. Ellenberg U, Mattern T, Seddon PJ, Luna-Jorquera G (2006) Physiological and reproductive consequences of human disturbance in Humboldt penguins: The need for species-specific visitor management. *Biological Conservation* 133: 95-106.

Fließbach KL, Borkenhagen K, Guse N, Markones N, Schwemmer P, Garthe S (2019) A Ship Traffic Disturbance Vulnerability Index for Northwest European Seabirds as a Tool for Marine Spatial Planning. *Frontiers in Marine Science* 6:192.

para alimentarse, descansar, o reproducirse<sup>5</sup>. Es más, las respuestas de escape tienen un costo energético que podría afectar la condición corporal, la reproducción y la sobrevivencia de los individuos<sup>6</sup>.

En este contexto, las nuevas medidas propuestas por el Titular siguen siendo deficientes, ya que, en cualquier escenario, el tráfico de embarcaciones afectará la nidificación del pingüino de Humboldt. Por lo tanto, el Titular no se hace cargo de sus impactos y se mantienen los cuestionamientos a las medidas propuestas, lo que imposibilita la aprobación del Proyecto.

## B. Informes científicos

Durante la revisión del Proyecto por parte del Tribunal Ambiental en 2018 se presentó un Amicus Curiae, titulado “Informe sobre la medida de compensación “Pérdida del proceso de nidificación de pingüino de Humboldt (Spheniscus humboldti),” de Guillermo Luna Jorquera, Doctor en Ciencias Naturales de la Universidad de Kiel, de Alemania.

El informe se encuentra en el siguiente link <https://causas.1ta.cl/causes/4/expedient/171/?attachmentId=356>.

Sus principales conclusiones son:

- La medida propuesta para compensar la pérdida total de la nidificación en el islote Totalillo Norte no garantiza una pérdida neta cero o ganancia de biodiversidad. Al existir esta incerteza no se puede considerar que la medida propuesta sea suficiente para compensar la pérdida total de nidificación en el islote Totalillo Norte, más aún considerando que una de las principales amenazas para esta especie es la destrucción de hábitat y que este impacto fue calificado por el titular como “Significativo-Medio”.

La medida no cumple con los estándares y requisitos mínimos para la compensación. Por ejemplo, no cumple

con garantizar una pérdida neta cero o ganancia de biodiversidad; tampoco se ajusta a la jerarquía de las medidas de mitigación, reparación y compensación, principal principio establecido por el BBOP y la Guía para la Compensación de Biodiversidad del SEA. Por otro lado, no cumple con los límites para la compensación establecidos por la irremplazabilidad y vulnerabilidad, ya que no se analizó la equivalencia del sitio en el que se propone la medida de compensación, en cuanto a clase, función y naturaleza; y tampoco se respetó el hecho de que el pingüino de Humboldt se encuentra clasificado como una especie vulnerable tanto por el Ministerio del Medio Ambiente como por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza.

- Dados los antecedentes mencionados anteriormente, la medida de compensación propuesta no cumple con los requisitos mínimos para ser aceptada como una buena alternativa frente a la completa destrucción de un sitio de nidificación del pingüino de Humboldt, especie vulnerable y amenazada por la destrucción de hábitat. Por lo tanto, no puede ser contemplada como una solución efectiva frente al impacto identificado, y como consecuencia, la pérdida de hábitat en el islote Totalillo Norte debe ser considerado como un impacto que no cuenta de medidas de mitigación, reparación y compensación.

Por su parte, frente a las nuevas propuestas presentadas por

el Titular respecto al impacto que se generaría en el proceso de nidificación, se realizó un informe titulado “Análisis sobre medidas de mitigación propuestas en el “Plan de medidas para el impacto en el proceso de nidificación del pingüino de Humboldt” (Anexo E) y “Efecto atrayente de luminarias sobre aves –Criterios empleados para minimizarlo” (Anexo F). Andes Iron SpA, titular del proyecto Dominga y Jaime Illanes & Asociados, julio 2021.”, trabajado por los siguientes autores:

- Andrea Varela. Bióloga Marina, Dra. en Biología de Conservación.
- Guillermo Luna Jorquera. Profesor de Estado en Biología y Ciencias, Dr. en Ciencias Naturales.

El informe se adjunta en el Anexo 2<sup>7</sup> , y dentro de sus conclusiones se destaca que:

Toda la evidencia científica disponible indica que los pingüinos de Humboldt dependen de un área alrededor de sus colonias que puede llegar incluso hasta los 55km de distancia. Por lo tanto, las distancias de forrajeo de la especie superan ampliamente el rango de exclusión considerado en el anexo E (350 metros). Esto deja en evidencia que no sólo los pingüinos de la colonia del islote de Totoralillo Norte se verían afectados en sus desplazamientos de alimentación por el tráfico marítimo generado por el proyecto Dominga,

---

[7. Anexo 2](#)

sino que también afectaría a los pingüinos nidificando en las otras islas del Archipiélago de Humboldt que sustentan colonias de nidificación más grandes, como son isla Tilgo, Isla Pájaros I, Isla Pájaros II, Isla Chungungo e Isla Choros.



### III. BALLENAS Y CETÁCEOS MENORES



## A. Problema identificado: ruido submarino generado por las embarcaciones

La operación del Proyecto afectaría el comportamiento de ballenas y cetáceos menores, producto del ruido submarino que se generaría por el tránsito de embarcaciones, situación que no fue analizada en específico por el Titular ya que no se desarrollaron los estudios de línea base respectiva.

La evidencia sugiere que los barcos motorizados provocan comportamientos de evasión por parte de las diferentes especies de cetáceos y que afectan la comunicación entre individuos<sup>8</sup>. Hace más de 40 años que se sabe que el ruido antropogénico afecta a estos animales, documentándose recientemente cambios en el comportamiento de ballenas azules, fin y jorobadas frente al ruido de embarcaciones<sup>9</sup>. Entre los cambios conductuales graves que esto puede provocar se encuentra la separación entre hembras y sus crías, evitación a largo plazo del área, severa o mantenida de la fuente de ruido, y un cese prolongado del comportamiento reproductivo<sup>10</sup>.

A pesar de ser un impacto conocido, cuando el Titular desarrolló la línea de base del medio marino en las rutas de navegación no caracterizó los niveles de ruido submarino basales a los que se encuentran sometidos los cetáceos del Archipiélago Humboldt. Por lo tanto, no pudo evaluar la diferencia de estos niveles que se daría debido a la operación del proyecto, ni ofrecer medidas frente a este impacto.

Al respecto, la Sentencia del Tribunal Ambiental del 16 de abril de 2021, señala que:

*“No obstante, el impacto acústico por la navegación no fue evaluado como un impacto en específico, no fue expresamente declarado como impacto y no se presentó una línea de base adecuada respecto al ruido subacuático.”<sup>11</sup>*

## I. DURANTE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL

Durante la evaluación ambiental, distintos organismos sectoriales señalaron la necesidad de evaluar el impacto que se generaría por el ruido de las embarcaciones.

8. Buckstaff KC (2004) Effects of watercraft noise on the acoustic behavior of bottlenose dolphins, *Tursiops truncatus*, in Sarasota Bay, Florida. *Marine mammal science*, 20(4), 709-725.

9. Sousa-Lima RS & CW Clark (2008) Modeling the effect of boat traffic on the fluctuation of humpback whale singing activity in the Abrolhos National Marine Park, Brazil. *Canadian Acoustics* 36(1): 174-181.

Castellote M, CW Clark & MO Lammers (2012) Acoustic and behavioural changes by fin whales (*Balaenoptera physalus*) in response to shipping and airgun noise. *Biological Conservation* 147(1): 115-122.

Melcón ML, AJ Cummins, SM Kerosky, LK Roche, SM Wiggins & JA Hildebrand (2012) Blue whales respond to anthropogenic noise. *PLoS One* 7(2) 32681.

10. Southall, B. L., A.E. Bowles, W.T. Ellison, et al. (2007) Marine mammal noise-exposure criteria: initial scientific recommendations. *Bioacoustics*, 17(1-3), 273-275.

11. Ilustre Tribunal Ambiental, Rol N° R-1-2017, 16 de abril de 2021, considerando centésimo septuagésimo cuarto, página 88.

### **a. Informes al EIA**

Mediante ORD. N° 003203 de fecha 11 de noviembre de 2013, Sernapesca señaló:

*“Se solicita al titular evaluar el posible impacto causado por ondas sonoras de las naves mayores que arribarán al área durante la operación del muelle de embarque en Totalillo Norte (a lo menos 56 naves al año, de hasta 400.000 DWT) sobre las poblaciones de cetáceos mayores y menores existentes y en tránsito en el área costera de Comuna de La Higuera”.*

Por su parte, mediante ORD. N° 2577 de fecha 13 de noviembre de 2013, Subpesca señaló:

*“Dentro de las emisiones sonoras y en vista de la presencia de mamíferos marinos mayores y menores, aves marinas el titular deberá considerar las emisiones sonoras provenientes de las embarcaciones como lo son por ejemplo el uso de sonares y ecosondas desde el punto de vista de los impactos acústicos submarinos.”*

### **b. Informes al Adenda N° 2**

Mediante ORD. N° 28 de fecha 27 de enero de 2016, la SEREMI de Medio Ambiente señaló en relación a la

aprobación ambiental del proyecto Puerto Cruz Grande de la Compañía Minera del Pacífico (RCA N° 10 del 30 de enero de 2015):

*“Es importante mencionar que este hecho añade un elemento de relevancia para la evaluación del Art. 11, debido a que ambos proyectos generan efectos adversos sobre el medio marino (entre ellos, pérdida de superficie de hábitat por emplazamiento y aumento del tránsito naviero en operación sobre áreas reconocidas como corredores biológicos de cetáceos mayores y menores y hábitat de especies protegidas oficialmente). Sobre esta base, el titular deberá evaluar y definir cualitativa y cuantitativamente el resultado que se obtendrá con la implementación de las correspondientes medidas de mitigación y/o compensación respecto de la cuantificación y significancia de los efectos adversos generados.”*

### **c. Informes al Adenda N° 3**

Mediante ORD. N° 8774 de fecha 30 de diciembre de 2016, Sernapesca señaló en relación a la iniciativa “Casa del Mar”:

*“De igual forma y dado que la literatura científica abunda en información referente al impacto sobre estas poblaciones del ruido submarino generado por los motores de las embarcaciones al navegar, se deberá desarrollar una línea de investigación permanente que haga segui-*

*miento del aporte sonoro de las embarcaciones asociadas al proyecto Dominga y los eventuales cambios generados por este sonido en los patrones conductuales de los grandes cetáceos del área.”*

Por su parte, CONAF, mediante ORD. N°2-EA/2017 de fecha 4 de enero de 2017, señaló:

*“A modo de ejemplo, entre otros tantos aspectos, la descripción de la navegación omite información esencial respecto del ruido y vibraciones de buques, así como también detalles y aspectos de luminarias, -en buques y puertos-, siendo ambas, tanto la contaminación acústica como lumínica aspectos esenciales para un análisis y evaluación de los impactos de un proyecto de este tipo en una zona de alta diversidad biológica.”*

Agregando:

*“A modo de ilustración sobre lo planteado, es un hecho cierto que el tránsito marítimo y la misma operación del proyecto Minero portuario Dominga provocarán contaminación acústica submarina que no está declarada ni adecuadamente abordada en el presente estudio.”*

#### **d. Informes al Adenda N° 4**

En esta instancia, mediante ORD. N° 23, de fecha 17 de febrero de 2017, CONAF reitera sus mismas observaciones respecto de la necesidad de que se evalúe el impacto sonoro que se provocará por el tránsito de las embarcaciones del proyecto.

## **II. ANTECEDENTES PROVISTOS POR EL TITULAR**

#### **e. Ante la COEVA.**

En esta instancia, el Titular presentó un escrito titulado “Análisis del impacto acústico en mamíferos marinos asociados a navegación de los buques desde el Puerto de Coquimbo hasta la Bahía de Caleta Totoralillo Norte” (“Anexo G”), en el cual propone implementar las siguientes medidas:

- Incorporación del análisis del ruido submarino producido por las embarcaciones sobre los cetáceos como un área de investigación a desarrollar por el Centro de Investigación y Estudios. Incluyendo un análisis más completo y extenso, que comprende, en general, el análisis del aporte sonoro de las embarcaciones que circulan por el Sistema de Bahías de Coquimbo.

- Posteriormente, según la información recopilada, el Centro propondrá al Titular adaptaciones o complementos respecto de las acciones ya contempladas por el Proyecto, a fin de que puedan implementarse, de conformidad a la normativa vigente.

Además, en base a la información levantada en el llamado Anexo G descarta impactos significativos en los cetáceos, señalando:

*“En base a todo lo anterior, el informe concluye que los niveles de ruido que actividad de navegación añadirá al Sistema de Bahías de Coquimbo no aumentará las condiciones actuales de ruido de la zona más transitada. En tanto que, para el resto de la ruta de navegación, considerando la frecuencia de tránsito, el tipo de ruido generado, los niveles de emisión dada la restricción de velocidad y, especialmente, la dinámica de comportamiento de los mamíferos marinos -que implica su alejamiento de las fuentes de ruido-, descarta un efecto adverso sobre estas especies”<sup>12</sup>.*

#### **f. Ante el Comité de Ministros.**

El Titular incluye las siguientes nuevas medidas para hacerse cargo del impacto que la operación del Proyecto tendrá en los cetáceos debido al ruido provocado por el tránsito de embarcaciones:

- Minimizar el trayecto marítimo por el área sensible.
- Minimizar el flujo de tránsito de naves a solo un barco a la semana.
- Instalar boya con hidrófono a la altura de Islote Pájaros.
- Incorporar esta materia dentro de los focos prioritarios de líneas de investigación a desarrollar por el Centro de Estudios.

---

12. Carta de fecha 09 del 08 de 2021 de Andes Iron “Ref.: Acompaña antecedentes en cumplimiento de la sentencia del Ilustre Primer Tribunal Ambiental.” Página 26.

### III. LA INSUFICIENTE CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO PROVOCADO POR EL RUIDO SUBMARINO EN LOS CETÁCEOS JUSTIFICA EL RECHAZO DEL PROYECTO.

En la Tabla a continuación se presentan todas las medidas propuestas por el Titular para hacerse cargo del impacto de ruido durante la navegación de las embarcaciones del Proyecto en los cetáceos.

Evaluación de Impacto Ambiental	COEVA	Comité de Ministros
<p>No identifica el impacto provocado por el ruido en la navegación, por tanto, no ofrece medidas al respecto.</p> <p>Agrega que “evitará” el uso de ecosonda, el que será reemplazada por una carta electrónica.</p>	<p>Incorporación del análisis del ruido submarino producido por las embarcaciones sobre los cetáceos como un área de investigación a desarrollar por el Centro de Investigación y Estudios.</p> <p>Posteriormente, según la información recopilada, el Centro propondrá al Titular adaptaciones o complementos respecto de las acciones ya contempladas por el Proyecto.</p>	<p>Minimizar el trayecto marítimo por el área sensible.</p> <p>Minimizar el flujo de tránsito de naves a solo un barco a la semana.</p> <p>Instalar boya con hidrófono a la altura de Islote Pájaros.</p> <p>Incorporar esta materia dentro de los focos prioritarios de líneas de investigación a desarrollar por el Centro de Estudios.</p>

El expediente de evaluación da cuenta de que este impacto no fue evaluado. En contraste, se propusieron medidas inadecuadas sin que se basaran en el desarrollo de una línea de base. Al respecto, la Subpesca en su informe al EIA le requiere al Titular incorporar las emisiones sonoras provenientes de las embarcaciones, como lo son por ejemplo el uso de sonares y ecosondas. Ante lo solicitado, en el Adenda 1, el Titular responde:

*“En relación al probable impacto de ondas sonoras de naves mayores, se aclara que la navegación hacia o desde Totalillo Norte, **no corresponde a una actividad del proyecto y por lo tanto sus posibles emisiones o impactos no forman parte de la evaluación ambiental**”  
(énfasis añadido)*

Luego de esta declaración, el Titular primero señala que “se descarta cualquier tipo de efecto de este tipo (sonar) sobre las especies de cetáceos”<sup>13</sup>. Luego hace una serie de declaraciones respecto del uso de ecosonda, que se contradicen entre sí. Primero, señala que el uso de ecosonda no puede generar daños físicos a los cetáceos. Luego señala que solicitará a las embarcaciones apagar el ecosonda de navegación una vez que la embarcación esté atracada al Puerto de Totalillo Norte. Finalmente, en la misma respuesta señala que se “evitará” el uso de ecosonda que será reemplazada por una carta electrónica<sup>14</sup>.

13. Adenda N°1, página VI, 129.

14. Adenda N°1, página VI, 132.

15. Adenda N°3, Respuesta 3a) y Respuesta 3b)

Estas propuestas se realizaron en el Adenda 1, es decir, cuando el Titular aún no ampliaba su área de influencia incorporando las rutas de navegación, y, por lo tanto, fueron establecidas sin la existencia de una línea de base que garantizara la eficacia de la medida.

Finalmente, cuando el Titular incluye las rutas de navegación como parte del área de influencia en el Adenda 3, no identifica las ondas sonoras generadas por las naves en la operación del Proyecto como un impacto. Así, la única medida que ofrece frente al ruido de la navegación es el cese de las actividades de hincado de pilotes tanto para la etapa de construcción como de operación<sup>15</sup>, a pesar de que esta acción no se relaciona con el ruido emitido por el tránsito de embarcaciones.

En concreto, haciendo referencia a la navegación de los buques, el Titular propuso en el Adenda 3 IV. Respuesta 3 (a), “el cese de las actividades de hincado de pilotes si los cetáceos se acercan a una distancia determinada de 350 metros de distancia de la fuente de sonido. Lo mismo responde respecto de los ruidos generados por la construcción del puerto, en la Respuesta 3 (b).

“Respuesta 3

(a)

- OMM-10: Colisión con cetáceos y **ahuyentamiento de especies de fauna marina en la ruta de navegación** entre la Bahía de Coquimbo y Terminal de Embarque Totoralillo.

(...)

*Es por ello que el titular consideró la revisión y adecuación de las medidas para los cetáceos costeros al interior de BTN en todas las etapas del Proyecto (construcción, operación y cierre). **De esta manera se propone el cese de las actividades de hincado de pilotes si los cetáceos se acercan a una distancia determinada de 350m de la fuente del sonido.** (...)” (énfasis añadido)*

Por su parte, señaló la misma medida respecto de la etapa de construcción del puerto:

“Respuesta 3

(b)

*El Titular acoge la solicitud e informa a que los impactos CMM-7a y CMM-7b sobre los efectos percibidos por estas especies como consecuencia de las actividades de **construcción del terminal de embarque** al interior de la bahía Totoralillo Norte (BTN), han sido reformulados*

*como un solo impacto (63) asociado a las distintas etapas del proyecto. Por este motivo, se realizó una nueva evaluación del impacto, que se hace cargo de los efectos producidos en los cetáceos costeros al interior de BTN, considerando para ello la jerarquía de compensación descrita en la “Guía para la Compensación de Biodiversidad en el SEIA”. (...)*

***La medida contempla la disminución y cese de la actividad de hincado de pilotes si las especies se acercan a una distancia límite (350m) de la fuente del ruido** (ver Anexo IV.3b). (...)” (énfasis añadido)*

Considerando lo anterior, queda de manifiesto que el Titular estableció medidas de paralización de obras no solo para la etapa de construcción, sino que también para la navegación de las embarcaciones, medida que respecto de esto último no tiene ningún sentido, ya que el impacto a los cetáceos que se le solicitó que evaluara viene del ruido de las embarcaciones, y no de hincado de pilotes.

Por otro lado, al analizar las medidas propuestas por el Titular en las instancias posteriores a la evaluación ambiental del Proyecto, es decir, en agosto de 2021 y en marzo de 2022, queda en evidencia que estas no se basan en una correcta interpretación de la literatura científica disponible.

En la siguiente sección de este documento, denominada “Informes científicos” se anexa un informe<sup>16</sup> que explica en detalle cómo el Titular interpretó incorrectamente la literatura científica. En particular, se utiliza la publicación de Southall et al. 2007<sup>17</sup> como referencia para determinar criterios de exposición al ruido y recomendaciones, y no la versión más actual al respecto de Southall et al. 2019<sup>18</sup>. Por esto, el Titular no considera el cambio en las categorías de sensibilidad auditiva de los diferentes mamíferos marinos, en donde se elimina la categoría de Frecuencia Media (MF) y se agrega una de Frecuencias Muy Altas (VHF) y, por lo tanto, las conclusiones referidas a la clasificación antigua son inválidas.

Respecto de las medidas propuestas en agosto de 2021, es posible señalar que estas no incluyen la realización de un nuevo levantamiento de línea de base en terreno; ni tampoco incluye la evaluación de los impactos acústicos acumulativos sobre las poblaciones de cetáceos.

Ahora, respecto a las medidas propuestas en marzo de 2022, llama especialmente la atención la medida de minimizar el trayecto marítimo por el área sensible, mediante la cual el Titular propone que:

*“... que el ingreso y salida de los buques sea desde alta mar directamente a Totoralillo Norte y viceversa, de manera que la misma ruta que actualmente está contemplada -y por tanto evaluada- para la salida de los buques, sea utilizada para su llegada.*

*Nos obligamos a disminuir las áreas de tráfico naviero a solo un 15% de las contempladas inicialmente. Así se eliminarían 55 kilómetros de trayecto actualmente contemplado por el Proyecto desde el puerto de Coquimbo a Totoralillo Norte, tal como se aprecia en las siguientes figuras. Lo anterior se grafica en la siguiente imagen.”<sup>19</sup>*

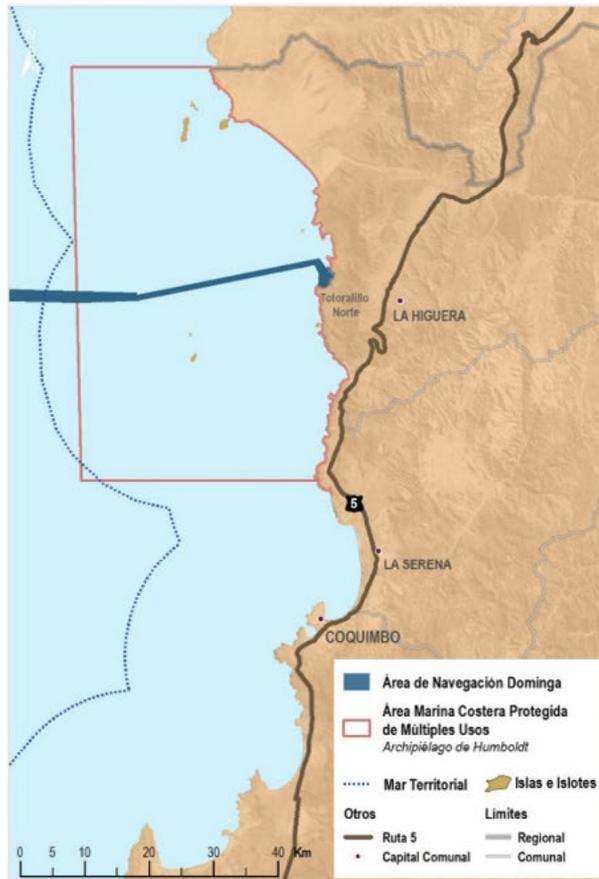


16. Sapag & Buchan 2021.

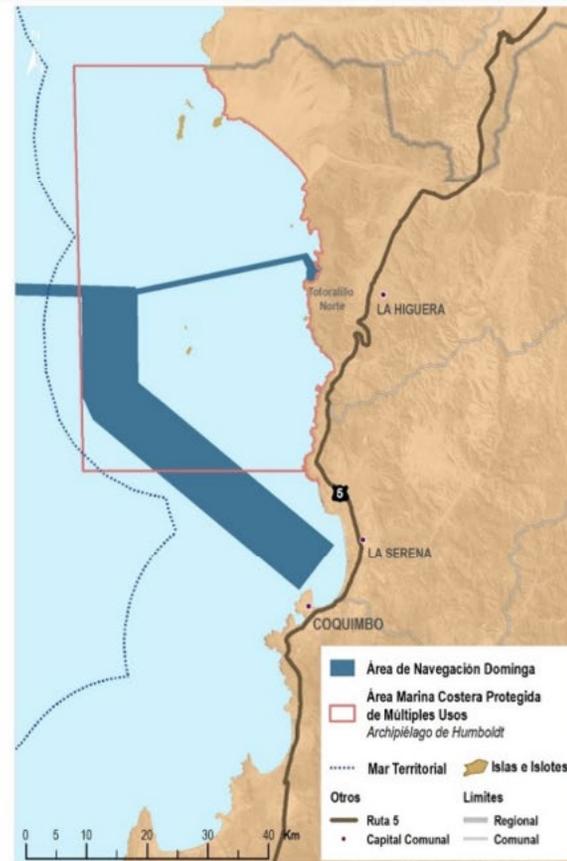
17. Southall, B. L., A.E. Bowles, W.T. Ellison, et al. (2007) Marine mammal noise-exposure criteria: initial scientific recommendations. *Bioacoustics*, 17(1-3), 273-275.

18. Southall B. L., J.J. Finneran, C. Reichmuth, et al. (2019) Marine mammal noise exposure criteria: updated scientific recommendations for residual hearing effects. *Aquatic Mammals*, 45(2).

19. Rol 25-2021. *Informa, aporta antecedentes en recursos de reclamación que indica y, en su mérito, se solicita el rechazo de las reclamaciones que se señalan*, página 125.



Izquierda: Área propuesta



Derecha: Área aprobada.

Finalmente, durante la evaluación ambiental y en las instancias judiciales posteriores, el Titular ha sido enfático en recalcar que las rutas de navegación del Proyecto fueron diseñadas en base a información científica y que con esta

se minimizarían los impactos de la navegación. Sin embargo, ante esta instancia el Titular propone cambiarlas sin aportar mayores antecedentes que lo justifiquen y sin evaluación ambiental que la robustezca.

## **B. Problema identificado: no se ofrecen medidas coherentes frente al ahuyentamiento de cetáceos en la Bahía Totalillo Norte por la construcción del proyecto**

La construcción del puerto provocará impacto sonoro, respecto del cual se señaló lo siguiente durante la evaluación ambiental del Proyecto.

### **I. DURANTE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL**

#### **a. Informes al EIA**

Mediante ORD. N° 2577 de fecha 13 de noviembre de 2013, Subpesca señaló:

*“6.2. El titular deberá considerar **dentro de los impactos acústicos las emisiones sonoras submarinas en el proceso de construcción del muelle correspondiente al hincado y entierre de los pilotes** y las posibles detonaciones que se realicen en la construcción del muelle, todos desde el punto de vista de la presencia de mamíferos marinos mayores y menores.” (énfasis añadido)*

Por su parte, la SEREMI de MMA, mediante el ORD. N° 370 de fecha 11 de noviembre de 2013, cuestiona el impacto que las perturbaciones crecientes – propuestas por el

Titular frente a la pérdida de hábitat de cetáceos costeros por la construcción del Proyecto – puedan tener sobre otras especies:

*“En la etapa de Construcción, en lo que respecta a las medidas de mitigación en general asociadas a los impactos CMM-4, CMM-5, CMM-6 y CMM-7a y CMM-7b: se plantea la realización de pérdidas crecientes en forma diaria y previo al inicio de las faenas de construcción, con el uso de expansivos y/o tronaduras controladas (para fractura de roca y destace de fondo rocoso), con la finalidad de ahuyentar a los ejemplares de fauna marina (Pinnípedos (Lobos marinos)), aves marinas (en especial Pingüinos), mustélidos (Chungungo) y cetáceos (delfines, ballenas y marsopas)) de la zona de construcción. Ante esto, se solicita evaluar los efectos que tendrían dichas detonaciones sobre los peces que habitan el sector, ya que la presencia de peces muertos producto de las detonaciones podría aumentar la presencia de fauna Marina que se alimenten de los mismos”*

#### **b. Informes al Adenda N°1**

En esta instancia, mediante ORD. N° (D.A.C.) ORD. SEIA. N° 389 de fecha 17 de noviembre de 2014, Subpesca se pronuncia respecto de las pantallas de burbujas propuestas por el Titular para minimizar los impactos acústicos durante la construcción, señalando:

“4.3. Sobre la respuesta de la pregunta 16 (Pág. 129-Cap VII; Pág. 1146 de la Adenda 1), relacionado con el uso de pantallas de burbujas con la finalidad de mitigar el impacto sobre fauna marina, generado por la emisión de ruido submarino en etapa de construcción, esta Subsecretaría solicita al Titular, ante su negativa de efectuar pruebas de campo que permitieran evidenciar la efectividad de esta medida, lo siguiente:

4.3.1. Se solicita al Titular describir, detallar e ilustrar la forma de implementación de estas barreras de burbujas, conforme al cronograma y avances del proceso de construcción de las infraestructuras marítimas proyectadas que generen emisiones de ruido submarino, indicando claramente el radio de cobertura de estas barreras de burbujas.

4.3.2. **En atención a que sólo se han presentado antecedentes bibliográficos sobre la efectividad de la citada medida** y también en atención al interés que tiene esta Subsecretaría por corroborar la efectividad de la propia medida, la cual pudiese representar una apropiada solución ambiental para ser requerida sectorialmente en otros proyectos con desarrollo de infraestructuras marítimas. **Se solicita al Titular replicar el ensayo de mediciones de sonido a 250, 500 y 1000 metros de la fuente emisora** (avance de las infraestructuras marítimas proyectadas), durante el desarrollo de la etapa de

construcción y en base a dichas mediciones evidenciar si es necesario, por ejemplo, aumentar en número de barreras de burbujas dispuestas en serie, para mejorar la efectividad de esta medida de mitigación.

4.3.3. Adicionalmente, en conjunto con la solicitud de evidenciar durante la etapa de construcción la efectividad de esta medida, se solicita al Titular incorporar los resultados de estas mediciones de sonido, a los informes del Plan de Vigilancia Ambiental en etapa de construcción.” (énfasis añadido)

#### **c. Informes al Adenda N°2**

Sernapesca, mediante ORD. N°007089 de fecha 29 de enero de 2016, señaló:

“2.2. Se solicita informar y detallar las medidas de seguimiento e indicadores de efectividad específicos que serán aplicados sobre la medida de mitigación definida como “Cortina de burbujas para mitigar impacto sonoro en etapa de construcción de Muelle Dominga.”

Por su parte, Subpesca, mediante ORD. N° (D.AC.) ORD. SEIA. N° 50 de fecha 28 de enero de 2016, señaló:

“3.4. Respecto de la Tabla SE-22, asociada al segui-

miento de la medida de mitigación pantalla de burbujas para etapa de construcción, se solicita al titular incorporar en informe de seguimiento correspondiente, los tiempos de medición efectiva de los hidrófonos, en cada escenario metodológico descrito para evaluar la efectividad de esta medida.

3.4.1. Adicionalmente, se requiere informar las medidas de mitigación complementarias que asumirá el Titular, en caso que las pantallas de burbuja demuestren una efectividad menor a la descrita conforme los antecedentes bibliográficos presentados.”

#### **d. Informes al Adenda N°3**

En esta instancia, mediante ORD. N° 8774 de fecha 30 de diciembre de 2016, SERNAPESCA le requiere al Titular que reponga la pantalla de burbujas como medida de mitigación, señalando:

“1. El Titular debe reponer las medidas de mitigación de cortina de burbujas para disminuir el impacto de las ondas sonoras generadas en el proceso de hincado de pilotes, ya que esta fue analizada y aceptada en adendas previas. Lo requerido se fundamenta en los siguiente:

a. Las cortinas de burbujas son un método muy efectivo para lograr la disminución de entre 5 a 20 dB el soni-

do submarino, por lo que es una medida muy utilizada por proyectos con impacto sonoro en el medio marino, y son consideradas como fundamentales en las buenas prácticas la mitigación de impactos antropogénicos.

b. El proceso de ahuyentar miento propuesto a cambio por el titular no asegura efectividad de esta medida en términos de disminuir el impacto sonoro sobre especies marinas, ni la efectividad del observador a cargo de la detección de la presencia de cetáceos en la bahía (al menos demostrable en esta ADENDA).

c. De igual forma, la medida pantalla de burbujas no solo se define para disminuir el impacto de las juntas sonoras en cetáceos, sino que también en pinnípedos, mustélidos, aves marinas presentes en las cercanías al momento de producirse las ondas sonoras, especies por lo demás imposibles de detectar con certeza por parte del observador propuesto por el titular. Lo anterior también es válido para especies como recursos hidrobiológicos presentes en el sector y en las AMERB (Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos aledaños al área en caso de pilotes, sobre los que se desconoce el impacto de estas alteraciones sonoras”

Similarmente, Subpesca, mediante ORD. N° (D.AC.) ORD. SEIA. N° 406, de fecha 7 de diciembre de 2016, señaló:

*“1. Respecto del reciente cambio propuesto por el Titular en esta Adenda 3, sobre las medidas ambientales asociadas al Impacto CMM-7 y que sustituye la implementación de la “cortina de burbujas” (propuesta y aceptada sectorialmente en el proceso de evaluación del Estudio, Adenda 1 y Adenda 2), por el avistamiento continuo de cetáceos menores de hábitos costeros, con el objeto de ahuyentarlos y/o cesar las actividades constructivas (bajo varias condiciones supuestas). Es del caso señalar que a consideración sectorial de esta Subsecretaría, este cambio es completamente insuficiente, pues en ningún momento un monitoreo visual alrededor de las obras marítimas, será capaz de mitigar y/o minimizar el efecto sónico submarino que generará el constante hincado de los múltiples pilotes que forman parte de las obras marítimas del proyecto, sobre cetáceos menores de hábitos costeros (Impacto CMM-7), poblaciones de pinnípedos, mustélidos (Impacto CMM-5), aves marinas (impacto CMM-6) y recursos pesqueros que habitan en el Área de Influencia Directa del proyecto. Por lo tanto, se requiere que el Titular si implemente las “barreras de burbujas” de manera permanente durante todo el proceso de hincado de pilotes, en etapa de construcción y que esta acción sea integrada y complementada con las acciones descritas en el “Plan de Medidas de Mitigación de Impactos sobre Cetáceos Costeros durante”*

## II. ANTECEDENTES PROVISTOS POR EL TITULAR

### a. Ante la COEVA

El Titular no presenta antecedentes nuevos sobre la efectividad de las pantallas de burbujas como medidas para minimizar el impacto sonoro durante la construcción del Proyecto.

### b. Ante el Comité de Ministros

El Titular no presenta antecedentes nuevos sobre la efectividad de las pantallas de burbujas como medidas para minimizar el impacto sonoro durante la construcción del Proyecto.



**III. LA FALTA DE MEDIDAS COHERENTES FRENTE A LA PÉRDIDA DE HÁBITAT DE CETÁCEOS COSTEROS EN LA BAHÍA TOTORALILLO NORTE POR LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO, NO LE PERMITIÓ A LA AUTORIDAD EVALUAR APROPIADAMENTE LA EFECTIVIDAD DE LA MEDIDA PROPUESTA POR EL TITULAR**

En la Tabla a continuación se presentan las medidas propuestas por el Titular para hacerse cargo del impacto que generará la construcción del Proyecto en los cetáceos costeros que frecuentan la Bahía Totoralillo Norte.

Evaluación de Impacto Ambiental	COEVA	Comité de Ministros
<p>Se propone el establecimiento de:</p> <p>EIA: Incremento paulatino de ruido y pantallas de burbuja.</p> <p>Adenda 1: Incremento paulatino de ruido y pantallas de burbujas.</p> <p>Adenda 2: Aumento progresivo de perturbaciones y pantallas de burbujas.</p> <p>Adenda 3: disminución y cese de la actividad de hincado de pilotes si las especies se acercan a una distancia de 350 metros.</p> <p>Adenda 4: Barreras de burbujas de manera permanente durante todo el proceso de hincado de pilotes.</p>	<p>No se presentan medidas nuevas.</p>	<p>No se presentan medidas nuevas.</p>

Al analizar las respuestas del Titular respecto al impacto sonoro de la construcción del Proyecto, se demuestra que no demostró la eficacia de las medidas propuestas, ni tampoco existió una coherencia material en las distintas etapas del procedimiento, que le permitiera a la autoridad un análisis evolutivo en el mejoramiento de la medida presentada.

Un ejemplo de esto es la contradicción entre dos medidas establecidas frente a los impactos generados en el área costera de la Bahía Totoralillo Norte en los cetáceos por la construcción del Proyecto: ahuyentamiento con sirenas y pantallas de burbujas.

En concreto, en un principio el Titular establece como medidas generales frente a los impactos identificados como “pérdida de hábitat de cetáceos costeros, debido al proceso de construcción de obras marítimas” y “efecto fisiológico sobre cetáceos costeros, debido a la construcción de obras marítimas”, el uso de pantallas de burbujas y el incremento paulatino de ruido:

*“En caso de acercamiento de fauna marina en un radio menor de 350 m (Zona de restricción), se considerarán medidas que eviten el acercamiento de los individuos al área de construcción, mediante la aplicación de acciones de perturbación creciente (repulsión con uso de sirenas) tendientes a que los individuos se retiren del área, estas acciones de restringirán al sitio de construcción y a la aparición de los individuos.”*



© Oceana | José Gerstle

Al respecto, en el ICSARA 3, se le pregunta al Titular lo siguiente:

*“e) Respecto de lo señalado en el literal “e” de la referida respuesta, **aclara la aparente contradicción respecto de, por una parte, mitigar el impacto de pérdida de hábitat de los grupos de cetáceos que hacen uso del área de influencia implementando medidas para evitar que dejen de utilizar la zona (pantallas de burbujas), pero por otra parte se proponen medidas (ahuyentamiento con sirenas) para alejarlos de la misma, respecto de la cual no se ha acreditado que los alejaría sólo de la zona de construcción sino del área de influencia.” (énfasis añadido)***

Ante lo cual, en el Adenda 3, el Titular modifica la medida, y reemplaza el ahuyentamiento de cetáceos con sirenas por la disminución y cese de la actividad de hincado de pilotes si las especies se acercan a una distancia límite de 350 metros.<sup>20</sup>

Así, el Titular pasa de querer ahuyentar los cetáceos con sirenas a cesar el hincado de pilotes por la presencia de cetáceos. Un vuelco de este carácter no refleja la ausencia de fundamentos técnicos en el establecimiento de las medidas propuestas por Titular.

---

<sup>20</sup>. Adenda 3, página 156.





## C. Informes científicos

Durante la revisión del Proyecto por parte del Tribunal Ambiental en 2018 se presentó un Amicus Curiae, titulado “Informe sobre la relevancia ecológica y pesquera del Sector Costero de la comuna de La Higuera: una zona de biodiversidad de importancia mundial”, que fue elaborado por los siguientes investigadores:

- Beatriz Yannicelli. Dra. en Oceanografía.
- Muriel Ramírez. Médica cirujana, MSc. en Salud Pública.
- Guillermo Luna-Jorquera. Profesor de Estado en Biología y Ciencias, Dr. En Ciencias Naturales.
- Armando Mujica. Biólogo Marino, Dr. en Biología Animal.
- Marcelo Rivadeneira. Dr. en Ecología.
- Práxedes Muñoz. Dr. en Oceanografía.
- Marcel Ramos. Oceanógrafo, Dr. en Oceanografía.
- Katherina Brokordt. Bióloga Marina, Dra. en Biología.
- Wolfgang Stotz. Dr. en Ciencias Naturales.
- Gina Arancio. Bióloga, especialista en botánica.
- Javier Sellanes. Dr. en Oceanografía.
- Maritza Sepúlveda. Dra. en Ecología y Biología Evolutiva.
- Martin Thiel. Dr. en Oceanografía.
- Carlos Zuleta. MSc. en Zoología.
- Rémi Valois. Dr. en Hidrogeología y geofísica.
- Carlos Gaymer. Biólogo Marino, Dr. en Biología.

Al informe se puede acceder en el siguiente link: <https://causas.1ta.cl/causes/4/expedient/65/?attachmentId=152>.

Algunas de sus conclusiones principales relacionadas con estos impactos son:

- El área en cuestión presenta biodiversidad única tanto en fondo marino (e.g. corales), como en la columna de agua y superficie (peces, aves y mamíferos), todas frágiles y con serios problemas de conservación. Además, posee uno de los hitos biogeográficos más importantes de la costa del Pacífico Sur-Este.
- Las aves y mamíferos que se reproducen en las áreas protegidas frente a Punta de Choros se alimentan frente a la zona donde pretende emplazarse el puerto de Dominga, ya que ahí se concentran las mayores abundancias de krill y anchovetas (alimentos de los cetáceos, pingüinos, yuncos y otras aves marinas). Esto es desconocido en los informes de la empresa.
- El área de influencia marina declarada por Dominga no corresponde al área efectiva que será impactada, ya que la actividad de la minera incluye entre otras, tránsito marino. El régimen de vientos predominantes y corrientes del sector, sumado al carácter abierto del mar implica que esta área se podría extender a más al norte de la Reserva Marina Islas Choros-Damas. Además, las zonas de alimentación de

aves y mamíferos se sobrepondrían completamente con el área de influencia, lo que es desconocido por Dominga.

- El proyecto desconoce los efectos del sonido de operación del puerto y los buques en el reclutamiento de numerosos recursos de importancia pesquera y en la actividad de los cetáceos que se alimentan en la zona.
- El área en cuestión es el área de más alto valor para la conservación del centro y norte de Chile, ha sido propuesta sitio prioritario para la conservación y también como área marina protegida de múltiples usos desde hace más de 13 años. Además, las reservas marinas Islas Choros-Damas e Isla Chañaral contribuyen con un 40% de la superficie de áreas marinas protegidas del centro-norte de Chile, fundamental para el cumplimiento de la meta Aichi 11 de la CBD comprometido por Chile. Nada de esto es reconocido por Dominga.
- Se desconocen los numerosos estudios realizados por numerosas instituciones científicas de la Región en las últimas décadas. Las caracterizaciones oceanográficas y de la biodiversidad del sector han sido ampliamente estudiadas en el pasado, por lo que cualquier caracterización debió partir por hacer uso de esa información. Así también aspectos biogeográficos, de manejo, pesquerías y conservación, han sido objeto de numerosas publicaciones e informes recientes, que no fueron considerados por la empresa.

Por otro lado, durante 2021, Susannah Buchan, Dra. en Oceanografía y especialista en bioacústica de cetáceos y Catalina Sapag, Bióloga Marina, realizaron el informe titulado “Análisis de información presentada por Dominga respecto a impactos en el medio marino”, el cual se enfocó en el impacto acústico por el tránsito de embarcaciones.

El informe se adjunta en el Anexo 1<sup>21</sup> de esta presentación. Dentro de sus conclusiones se destaca que:

- La navegación de embarcaciones debido a la operación del Proyecto, pueden provocar la pérdida de oportunidades de alimentación para los cetáceos que frecuentan la zona, incluyendo aquellos en peligro crítico de extinción, lo cual es más grave considerando los 22.5 años de operación que contempla el Proyecto. Por lo anterior se espera que se genere un efecto a nivel de población.

[21. Anexo 1](#)

- El Titular debería haber:

- Considerado y evaluado no sólo los daños acústicos, sino que también los impactos conductuales, y la pérdida del espacio de comunicación de los cetáceos del archipiélago.

- Evaluado dichos efectos a nivel de población mediante el framework PCoD (Population Consequences of Disturbance), utilizado hoy por la armada de Estados Unidos y considerado el estado del arte para este tipo de evaluaciones.

- Al no haber realizado dichas evaluaciones esenciales, no se tiene certeza de los impactos acústicos que la operación del Proyecto tendrá sobre los mamíferos marinos de la zona, ni existe certeza que las medidas que el Titular propuso sean efectivas para hacerse cargo de estos impactos.



## IV. AVIFAUNA



## A. Problema identificado: luminarias

La instalación del proyecto Dominga implicaría el uso de luminarias tanto en el puerto, en las barreras eólicas, como en los buques. Al respecto, existe amplia literatura que grafica cómo el uso de luces artificiales durante las noches causa alta mortalidad de aves marinas, uno de los grupos más amenazados de aves globalmente<sup>22</sup>. Los petreles del orden Procellariiformes como el pato yunco, especie que se encuentra en peligro de extinción de acuerdo al Ministerio del Medio Ambiente, son especialmente atraídos hacia la luz y se ven desorientados por esta<sup>23</sup>, lo que puede causar mortalidades en masa por colisión<sup>24</sup>.

Sin embargo, durante toda la evaluación ambiental del Proyecto el Titular no reconoció este impacto, por lo que tampoco propuso medidas para hacerse cargo de él. Esta deficiencia fue reconocida en la sentencia del Tribunal Ambiental del 16 de abril de 2021, en la que se estableció que este impacto no había sido evaluado, señalando la necesidad de desarrollar una línea de base de la avifauna para evaluar los impactos lumínicos que se provocarían:

*“Centésimo quincuagésimo segundo. Que, sin perjuicio de lo razonado en el considerando anterior, resulta pertinente para estos sentenciadores relevar la importancia de evaluar el efecto atrayente de las luminarias de las barreras eólicas, así como de la infraestructura portuaria en su conjunto, respecto sobre la avifauna marina (...)”<sup>25</sup>*

Agregando más adelante:

*“Que, de la revisión del expediente de evaluación ambiental **no se observan estudios relacionados sobre la materia, específicamente con la elaboración de una línea base de la avifauna en los sectores antes mencionados**, que den cuenta principalmente de las especies presentes en el área, sus rutas de vuelo, estacionalidad y demás variables de interés que permitan identificar y abordar este tipo de impactos potenciales. Es así que con la información base, se podrían considerar las medidas de resguardo ambiental que sean pertinentes”<sup>26</sup>*

22. Croxall J.P., S.H.M. Butchart, B Lascelles, et al. (2012) Seabird conservation status, threats and priority actions: a global assessment. *Bird Conservation International* 22: 1-34

23. Imber M.J. (1975) Behaviour of petrels in relation to the moon and artificial lights. *Notornis* 22: 302-306

Rodríguez A., J. Moffett, A Revoltós, et al. (2017) Light pollution and seabird fledglings: targeting efforts in rescue programs. *The Journal of Wildlife Management* 81:734-741

24. Le Corre M., A. Ollivier, S. Ribes & P. Jouventin (2002) Light-induced mortality of petrels: a 4-year study from Réunion Island (Indian Ocean). *Biological Conservation* 105: 93-102.

Rodríguez A., B. Rodríguez & J.J. NEGRO (2015) GPS tracking for mapping seabird mortality induced by light pollution. *Scientific Reports* 5: 10670

25. Ilustre Tribunal Ambiental, Rol N° R-1-2017, 16 de abril de 2021, página 80.

26. Ilustre Tribunal Ambiental, Rol N° R-1-2017, 16 de abril de 2021, considerando centésimo quincuagésimo segundo, página 81.

Por último, señala :

*“Que, en consideración a lo anterior se advierte una oportunidad, para que en la instancia que corresponda, se complemente la información técnica y así se evalúen adecuadamente estos potenciales impactos no cubiertos en las etapas previas del proyecto”*

## **I. DURANTE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL.**

La omisión de la evaluación del impacto lumínico por parte del Titular fue señalada por CONAF durante la evaluación ambiental.

### **c. Informes al Adenda N°3**

Mediante ORD. N°2-EA/2017 de fecha 4 de enero de 2017, CONAF se refirió a la contaminación lumínica que generará el proyecto y los problemas que esto significa para la avifauna:

*“El impacto de la iluminación artificial en zonas cercanas a hábitat de aves, principalmente petreles, se encuentra demostrada en diversa literatura (Black A, 2005; Cochran WW & RR Graber, 1958; Wiese F, W Montevicchi, G Davoren, J Huettmann, A Diamond & J Linke, 2001). (...). Los efectos desorientadores de las luminarias son ampliamente conocidos por las comuni-*

*dades humanas del entorno por tratarse de aves costeras, así se constata en Oficio N°9/2015 de fecha 09 de julio del 2015 en que CONAF informa de mortalidad de ejemplares de yunco (en peligro de extinción) producto de la luminaria del estadio del pueblo de Punta de Choros al alcalde la I. Municipalidad de La Higuera y solicita medidas al respecto. El titular no evalúa este impacto que es de alta significancia sobre las poblaciones de yunco y lo que es aún más grave, no se considera como efecto sinérgico del proyecto puerto Cruz Grande que tendrá el mismo impacto y que tampoco ha sido evaluado.”*

### **d. Informes al Adenda N°4**

En esta instancia, mediante ORD. N° 23, de fecha 17 de febrero de 2017, CONAF reitera las mismas observaciones respecto al no reconocimiento del impacto de las luminarias sobre las aves marinas, realizadas mediante ORD. N°2-EA/2017 al Adenda N°3, con la finalidad de que sean consideradas para este Adenda.

## **II. ANTECEDENTES PROVISTOS POR EL TITULAR**

### **a. Ante la COEVA.**

El Titular se refiere al efecto atrayente de las luminarias sobre aves y entrega criterios para tratar de minimizar este

impacto incorporando, según señala, las mejores prácticas en temas de emisión lumínica. En concreto, el Titular propone las siguientes medidas y señala, que mediante su implementación no se generarán impactos sobre la avifauna:

“● Se minimizará el uso de iluminación artificial, restringiéndola solo a la necesaria para propósitos de seguridad de las personas, pasillos, zonas de tránsito en instalaciones en tierra y marítimas.

● Se controlará el tiempo de luminaria encendida, la intensidad y el color de la luz, y se reducirá la intensidad cuando no haya tránsito o se apagará en sectores de uso infrecuente, entre otras acciones.

● Los equipos de iluminación externa utilizarán las luminarias que cumplirán desde ya con los requerimientos de dirección del haz de iluminación y límites de radiancia espectral que establece el anteproyecto de nueva norma de emisión lumínica.

● Los postes para montaje de las luminarias exteriores en el puente de acceso al muelle serán con luminarias cerca del suelo, haz de luz apantallado y dirigido para evitar derrames de luz, con el objetivo de iluminar solo el área prevista.

● Se minimizará la emisión de luz desde el interior de las instalaciones cerradas, utilizando cortinas, persianas y pantallas.

● Se planificará la realización de las mantenciones programadas en exteriores en horario diurno, para evitar la emisión de luz artificial durante tales trabajos.”

#### **b. Ante el Comité de Ministros.**

Ante el Comité de Ministros, el Titular propone las siguientes medidas:

- Incorporación de mejores prácticas en los criterios de diseño y operación de los sistemas de iluminación.

- Cumplimiento de los estándares establecidos en la nueva norma de contaminación lumínica actualmente en discusión.

- Plan de monitoreo y seguimiento de avifauna.

- Estudio aplicado para evaluar el efecto de las luminarias sobre las aves.

- Integración del pato Yunco y otras especies en los planes de Recuperación Conservación y Gestión de Especies en Punta de Choros (“planes RECOGE”).

- Realizar estudios científicos adicionales de manera previa a la instalación de la luminaria en las canchas de acopio.

**III. LA AUSENCIA DE UNA LÍNEA DE BASE LEVANTADA DURANTE LA EVALUACIÓN QUE PERMITIERA IDENTIFICAR Y CARACTERIZAR LOS IMPACTOS DE LAS LUMINARIAS EN LA AVIFAUNA, ASÍ COMO LAS MEDIDAS MÁS APROPIADAS PARA HACERSE CARGO DE ELLOS, JUSTIFICA EL RECHAZO DEL PROYECTO.**

En la Tabla a continuación se presentan todas las medidas propuestas por el Titular para hacerse cargo del impacto de las luminarias del Proyecto en la avifauna.

Evaluación de Impacto Ambiental	COEVA	Comité de Ministros
<p>No se identificó el impacto lumínico sobre la avifauna por lo que no se ofrecieron medidas para hacerse cargo de ellos</p>	<p>Se minimizará el uso de iluminación artificial, restringiéndola solo a la necesaria para propósitos de seguridad de las personas, pasillos, zonas de tránsito en instalaciones en tierra y marítimas.</p> <p>Se controlará el tiempo de luminaria encendida, la intensidad y el color de la luz, y se reducirá la intensidad cuando no haya tránsito o se apagará en sectores de uso infrecuente, entre otras acciones.</p> <p>Los equipos de iluminación externa utilizarán las luminarias que cumplirán desde ya con los requerimientos de dirección del haz de iluminación y límites de radiancia espectral que establece el anteproyecto de nueva norma de emisión lumínica.</p>	<p>Incorporación de mejores prácticas en los criterios de diseño y operación de los sistemas de iluminación.</p> <p>Cumplimiento de los estándares establecidos en la nueva norma de contaminación lumínica actualmente en discusión.</p> <p>Plan de monitoreo y seguimiento de avifauna.</p> <p>Estudio aplicado para evaluar el efecto de las luminarias sobre las aves.</p> <p>Integración del pato Yunco y otras especies en los planes de Recuperación Conservación y Gestión de Especies en Punta de Choros (“planes RECOGE”).</p>

Evaluación de Impacto Ambiental	COEVA	Comité de Ministros
	<p>Los postes para montaje de las luminarias exteriores en el puente de acceso al muelle serán con luminarias cerca del suelo, haz de luz apantallado y dirigido para evitar derrames de luz, con el objetivo de iluminar solo el área prevista.</p> <p>Se minimizará la emisión de luz desde el interior de las instalaciones cerradas, utilizando cortinas, persianas y pantallas.</p> <p>Se planificará la realización de las mantenciones programadas en exteriores en horario diurno, para evitar la emisión de luz artificial durante tales trabajos.”</p>	<p>Línea de investigación del Centro de Estudios enfocada en el pato Yunco.</p> <p>Realizar estudios científicos adicionales de manera previa a la instalación de la luminaria en las canchas de acopio.</p>

En contradicción con la naturaleza propia del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, las medidas propuestas por el Titular no surgen a partir de las propias peculiaridades de la zona a impactar, ya que no desarrolló una línea de base al respecto. En concreto, en la presentación realizada por el Titular en agosto de 2021, el Anexo F “Efecto atrayente de las luminarias sobre aves – criterios empleados para minimizarlo” (“Anexo F”), se limita a referirse a las normas de emisión de luminosidad y las mejores prácticas, lo que no corresponde a medidas propiamente tal, y que, de cualquier

forma, no que surgen de la evaluación ambiental in situ.

Por su parte, la mayoría de las medidas propuestas en marzo de 2022 consisten en estudios, líneas de investigación o planes de monitoreo respecto de los impactos de las luminarias en la avifauna. Lo anterior deja en evidencia que, contrario a lo que se espera de un correcto proceso de evaluación ambiental, aún en estas instancias, no se tiene claridad de cómo se verá afectado un grupo importante de especies, las aves marinas.

Es más, en la presentación realizada por el Titular, en marzo de 2022, este minimiza el impacto que las luminarias del Proyecto podría tener sobre la avifauna a partir de las distancias entre la zona donde se emplazará el Proyecto y las principales colonias de aves marinas, señalando:

*“En concreto, las colonias más significativas se encuentran a más de 22 kilómetros de distancia en los Islotes Pájaros y 30 km en la Isla Choros.”*

Agrega más adelante, con respecto al yunco:

*“En este contexto, atendido que las colonias más relevantes de pato Yunco se encuentran a más de 30 kilómetros de distancia del Proyecto, no resulta necesario por el momento implementar medidas adicionales a las ya propuestas para las instalaciones.”<sup>27</sup>*

Esto denota un claro desconocimiento de los radios de desplazamiento de las aves marinas que habitan la zona. La literatura disponible indica que el yunco tiene radios de desplazamiento de hasta 47 kilómetros, por lo tanto, no se puede descartar impactos sobre esta especie en base a las distancias señaladas por el Titular<sup>28</sup>. Lo anterior confirma que debido a la falta de una línea de base respecto de la avifauna de la zona de emplazamiento del Proyecto, no se identificaron correctamente los impactos que tendrá el Proyecto y, por tanto, no existen garantías sobre la eficacia de las medidas propuestas.

Por último, cabe señalar que estas medidas no han pasado por ninguna instancia oficial de evaluación ambiental por lo que tampoco hay garantías de su efectividad.



27. Rol 25-2021. Informa, aporta antecedentes en recursos de reclamación que indica y, en su mérito, se solicita el rechazo de las reclamaciones que se señalan, página 33.

28. Zavalaga, C. B., Alfaro-Shigueto, J., & Dell’Omo, G. (2010). FIRST GPS-TRACKS OF PERUVIAN DIVING-PETRELS AND INCA TERNS IN SOUTHERN PERU.

## B. Informes científicos

Frente a las propuestas presentadas por el Titular referentes a la contaminación lumínica, se realizó un informe titulado “Análisis sobre medidas de mitigación propuestas en el “Plan de medidas para el impacto en el proceso de nidificación del pingüino de Humboldt” (Anexo E) y “Efecto atrayente de luminarias sobre aves –Criterios empleados para minimizarlo” (Anexo F). Andes Iron SpA, titular del proyecto Dominga y Jaime Illanes & Asociados, julio 2021.”, trabajado por los siguientes autores:

- Andrea Varela. Bióloga Marina, Dra. en Biología de Conservación.
- Guillermo Luna Jorquera. Profesor de Estado en Biología y Ciencias, Dr. en Ciencias Naturales.

El informe se adjunta en el Anexo 2<sup>29</sup>, y dentro de sus conclusiones se encuentra que:

- El proyecto no contempla el apagado de luces exteriores en su totalidad durante la época en que los volantones de yunco dejan la colonia por primera vez para ir a alimentarse por sí mismos al mar, que es cuando más se registran colisiones con luminarias.

---

[29. Anexo 2](#)

- Además, el anexo F no menciona ninguna medida de mitigación respecto a las luminarias de sus buques las cuales también atraen a los petreles provocándoles colisiones y caídas sobre los buques con las mismas consecuencias que las caídas en tierra.

- La adición de nuevas fuentes de contaminación lumínica provenientes de la instalación y posterior funcionamiento de un puerto, la presencia de grandes buques, el tránsito de vehículos de carga y de pasajeros, y la construcción y posterior operación de una mina a tajo abierto del tamaño de Dominga, implican un aumento del riesgo de colisiones y mortalidad para los petreles, aunque se cumpla con la norma de emisión lumínica.

## V. CHUNGUNGO



## A. Problema identificado: Insuficiente información para garantizar la eficacia de la medida de mitigación

En el expediente administrativo consta que el Proyecto impactará al chungungo (*Lontra felina*), específicamente por medio de la fragmentación y alteración de su hábitat, situación que se provocará en las etapas de construcción, operación y cierre del Proyecto<sup>30</sup>. El proyecto produciría la fragmentación parcial de su hábitat y la disminución de su uso, ya que el puerto se ubicará en zonas o parches rocosos, hábitat natural de esta especie. Esto a su vez se provocaría por la alta presencia humana y al aumento de la contaminación acústica y lumínica, conllevando un mayor gasto energético para evitar la estructura, trabajadores y los agentes de perturbación.

Frente a este impacto el Titular propuso como medida de reparación el enriquecimiento del hábitat del chungungo en la Bahía de Totoralillo Norte, a través de la implementación de 6 a 10 refugios artificiales a ser construidos con plataformas ancladas a los pilotes del muelle, siendo acondicionadas para que los chungungos utilicen estos refugios como áreas de tránsito y descanso. Los refugios serían instalados conforme los pilotes sean hincados sobre el fondo marino en el área. Al respecto, el Titular señaló que así contribuiría a que los chungungos tengan un menor gasto energético, estableciendo zonas intermedias para el descanso y repro-

ducción de chungungos, generando una disminución de las distancias de desplazamiento entre las zonas rocosas, minimizando el efecto adverso identificado, y permitiendo el paso libre e ininterrumpido de las poblaciones residentes de chungungos en la bahía de Totoralillo Norte a lo largo de la costa.

Sin embargo, como se explicará a continuación, no existe suficiente información que garantice la eficacia de la medida propuesta.

Al respecto, el Tribunal Ambiental en su sentencia del 16 de abril de 2021 reconoció la deficiencia sobre las medidas propuestas por el Titular y señaló que, si bien la medida de mitigación propuesta resulta suficiente en una primera etapa, se requieren de mayores estudios para determinar su eficacia:

*“Respecto de las alegaciones y argumentos de las partes, en relación al medio marino, y en específico a la circunstancia que la actividad de construcción de ambos terminales de embarque podría acotar el ámbito de hogar de la especie Lontra felina, para lo cual el Proyecto definió la implementación de refugios artificiales como medida de mitigación, **este Tribunal arriba a la conclusión de que la propuesta del Titular en una primera etapa resulta suficiente.** Sin perjuicio de lo anterior, dentro de las líneas de investigación propuestas por Centro de Es-*

<sup>30</sup>. Impactos CMM-5, CMM-6, OMM-5, AMM-3 y AMM-4 identificados en el Estudio de Impacto Ambiental de Dominga.

tudios Científicos se recomienda un abordaje particular para **profundizar en estudios poblacionales y de comportamiento del chungungo (Lontra felina) en el área de influencia del proyecto.**<sup>31</sup>

## I. DURANTE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL

La insuficiente información que permitiera garantizar la eficacia de la medida planteada sobre el impacto que se provocaría en el chungungo, fue señalada por los distintos organismos durante la evaluación ambiental.

### a. Informes al EIA

Mediante ORD. N° 48-EA de fecha 11 de noviembre de 2013, CONAF señaló:

*“La Reserva Nacional Pingüino de Humboldt (RNPH) protege recursos de fauna con problemas de conservación, que involucran ambientes marinos y terrestres. Al respecto, cabe destacar que especies como el Pingüino de Humboldt (Spheniscus humboldti), el Chungungo (Lontra felina) y el Yunco o Petrel Buceador (Pelecanoides garnotii), además del Lobo Marino (Otaria flavescens), desarrollan parte de su ciclo de vida en las islas, y su alimentación, distribución y dispersión depende exclusivamente de los recursos marinos que constituyen*

*su dieta y de aquellos elementos abióticos en los cuales se desarrollan sus ciclos vitales. Por ello la conservación de los procesos naturales marinos en toda la zona de distribución de estas especies, son fundamentales para los fines que fue creada la RNPH.”*

Por su parte, mediante ORD. N° 2577 de fecha 13 de noviembre de 2013, Subpesca señaló:

*«En cuanto a la valorización de la significancia ambiental de los impactos CMM-5 “Fragmentación de hábitat de especies de fauna marina (Chungungo, Lontra felina) debido a construcción de obras del terminal de embarque.”, CMM-6 “Alteración del hábitat de especies de fauna marina (Chungungo, Lontra felina), debido a construcción de del terminal de embarque.” y OMM-5 “Alteración del hábitat de especies de fauna marina (Chungungo, Lontra felina), debido a operaciones marítimas (embarque de concentrado).”, es del caso señalar que la construcción y alteración del hábitat actual de los especímenes de Lontra felina evidenciados en el sector, más aun cuando se considera que las obras marítimas señaladas se instalaran a menos de 900 m. de distancia (aprox. la distancia de 2 naves “Chinamax”) de las 2 formaciones rocosas donde se detecto la presencia de esta especie y que son individualizada en la Figura EI-7. Por lo anterior, el titular deberá ajustar la valorización de este impacto, en cuanto a los siguientes parámetros:*

31. Sentencia Tribunal Ambiental del 16 de abril de 2021. Considerando Septuagésimo sexto, N°5.

- “Riesgo de Ocurrencia (Ro)”, este parámetro deberá ser catalogado como CIERTO (Valor  $Ro=10$ ) para los impactos CMM-6 y OMM-5, pues la construcción y operación de las obras marítimas que se ubicarán precisamente en la zona de tránsito de los individuos de Lontra felina que han sido identificados en línea base y a ambos lados de la nueva estructura portuaria, tal como se informa en la citada Figura EI-7, si generará una alteración permanente sobre la condición actual de no intervención de los hábitat de esta especie.
- “Extensión (Ex)”, tanto para el impacto CMM-5, CMM-6 y OM-5, **este parámetro debiese tener un mayor ponderación al considerar que la extensión de los territorios ocupados por la especie Lontra felina dentro del área de influencia del proyecto, es mucho más significativa en escala de los antecedentes de línea base levantados para esta especies**, en comparación al rango asignado en la Tabla EI-2 para este parámetro.
- “Duración (Du)”, tanto para el impacto CMM-5 y CMM-6, **este parámetro debiese ser recalificado como PERMANENTE** ( $Du=1$ ), por cuanto la alteración objetiva del impacto sobre la fragmentación y condición del hábitat de la Lontra felina por la construcción e incluso la operación de las obras marítimas, evidentemente superaran los 10 años. Esto considerando que desde el inicio de la etapa de construcción del proyecto, se produci-

rá una alteración y fragmentación del hábitat actual de la especie Lontra felina, que no podrá ser recuperado a su condición original, aun cuando estos ambientes puedan ser recolonizado por la citada especie.

- “Reversibilidad (Re)”, tanto para el impacto CMM-5 y OMM-5, se debe aclarar que **este parámetro no puede ser valorizado como reversible** (Valor  $Re=0,1$ ), sin siquiera contar con mediciones reales de la afectación definitiva del proyecto sobre la fragmentación y alteración del hábitat de esta especie, además se debe aclarar que a criterio de esta Subsecretaría, desde el inicio de las etapas constructivas de las obras marítimas del proyecto, estimadas en 2, 5 años y durante su operación por 22 años vida útil, las obras marítimas serán un impedimento físico permanente para la conectividad de los individuos reconocidos en Línea Base y que se distribuyen conforme se indica en Figura EI-7, generando una fragmentación y alteración continua y permanente del actual hábitat de la especie en comento, la cual “podría” ser revertida, aun cuando esto deberá ser demostrado en el tiempo, junto con el posible desarrollo del presente proyecto. »

**b. Informes al Adenda N° 1**

Mediante ORD. N° 005037 de fecha 10 de noviembre de 2014, Sernapesca señaló:

*“Respecto de los protocolos y planes de contingencia a desarrollar ante contingencias como derrames de hidrocarburos u otros, generados durante la etapa de construcción, operación o cierre del proyecto, y que tengan como consecuencia daño o afectación a fauna marina susceptible de ser recuperada, este Servicio estima necesario que tanto los costos de traslado de el o los ejemplares afectados a un centro de rescate y rehabilitación, como los asociados a su recuperación y posterior re inserción al medio marino, deben ser costeados por el titular del proyecto. Lo anterior, independiente de si estos fueron causados por la operación de Terminal asociado al proyecto en evaluación, como por la empresa naviera propietaria de la embarcación causante de la contingencia. Lo solicitado se fundamenta en que el proyecto pretende emplazarse en un área de reconocida alta biodiversidad, con presencia de especies con categoría de conservación en el área de operación del muelle de Dominga, como son los delfines nariz de botella, y de risso, pingüino de Humboldt y Chungungo, todos descritos por el titular en línea de base presentada en EIA y ADENDA.”*

Así, en el ICSARA 1, se le solicitó al Titular que propusiera medidas de carácter permanente para garantizar la no afectación del chungungo. Se señaló que:

*“72. En relación con el “Plan general de prevención de transmisión de enfermedades infecciosas entre perros domésticos y chungungos (Lontra felina)” (anexo ME-20), se solicita al titular lo siguiente:*

*b) Debido a que las medidas de compensación responden a un impacto de carácter permanente, como es la alteración del hábitat del Chungungo (Lontra felina) en las etapas de construcción y operación del proyecto (impacto CMM-5, CMM-6 y OMM-5), se debe proponer una medida o medidas también de carácter permanente o mientras se encuentren instaladas las obras que fragmentan el hábitat de dicha especie.”*

**c. Informes al Adenda N° 2**

Mediante ORD. N° 50 de fecha 28 de enero de 2016, Subpesca señaló:

*“Se solicita al titular incorporar dentro del Plan de Vigilancia Ambiental definitivo del proyecto, el posicionamiento georeferenciado de monitoreo implementadas para dar seguimiento a la especie Lontra felina.”*

Dicha solicitud, también fue realizada por Sernapesca mediante ORD. N° 007089 de fecha 29 de enero de 2016.

**d. Informes al Adenda N° 3**

Mediante ORD. N° 2-EA/2017 de fecha 04 de enero de 2017, CONAF señaló:

*“A pesar de la incorporación de terminología sobre la cual se le solicita análisis de atributos ecológicos clave de los objetos de conservación del ecosistema, en esta Adenda, su evaluación continúa fraccionada, en tanto realiza un listado de algunos atributos pero sin documentar datos y parámetros que permitan una real evaluación de los impactos sobre rangos de condición de dichos atributos ecológicos de los cuales dependen especies como el pingüino de Humboldt (*Spheniscus humboldti*), yunco (*Pelecanoides garnotii*), chungungo (*Lontra felina*), mamíferos marinos, productividad primaria, entre otras.”*

**e. Informes al Adenda N° 4**

Mediante ORD. N° 23/2017 de fecha 17 de febrero de 2017, CONAF reiteró el pronunciamiento mencionado previamente.



## II. ANTECEDENTES PROVISTOS POR EL TITULAR

### a. Ante la COEVA

Ante la COEVA el Titular no incluyó información nueva respecto a los impactos identificados sobre la alteración del hábitat costero del chungungo durante la construcción y operación del proyecto, ni sobre la medida propuesta para hacerse cargo de ellos.

El Titular solo reiteró la creación de un centro de estudios científicos llamado Centro de Investigación y Estudios Socioambientales Aplicados de la comuna de La Higuera (antigua Casa del Mar)<sup>32</sup>. En el Centro se realizarán seguimientos de la “dinámica poblacional, hábitat y distribución, patrones de: alimentación, nidificación crianza y conducta -entre otras variables ecológicas de interés-, y los servicios ecosistémicos provistos, así como la caracterización de amenazas sobre las especies de interés clasificadas en diferentes estados de conservación y/o de carácter endémico, presentes en la zona. Particularmente, se pondrá énfasis en cetáceos, pingüino de Humboldt, pato Yunco y chungungo.”

---

32. Durante la evaluación ambiental el titular presentó un proyecto de desarrollo de turismo científico llamado Casa del Mar, que luego ante el Comité de Ministros modificó convirtiéndolo en un centro de estudios focalizado en la investigación del medio marino, y luego de la segunda sentencia del Tribunal Ambiental, se convirtió en el Centro de Investigación y Estudios Socioambientales Aplicados de la comuna de La Higuera.

### b. Ante el Comité de Ministros

Ante el Comité de Ministros, el Titular plantea lo siguiente sobre la supuesta suficiencia de la medida para hacerse cargo de los impactos que se provocarían al chungungo:

*“la medida se fundamenta en la publicación de autores tales como como Valqui (2004) y Cursach et al. (2012), que documentan la conducta sinantrópica de L. felina, es decir asociado al humano o en su cercanía describiendo su capacidad de recolonizar sitios intervenidos por actividades humanas. La nutrias o chungungos hacen uso de las estructuras de los muelles como paso refugio e incluso alimentación.*

*En este contexto, Lontra felina se adapta naturalmente a la presencia humana, ya que son animales curiosos y flexibles, mientras que no sean cazados ni molestados directamente por humanos, perros o gatos (Medina-Vogel et al. 2007) estos autores observan cómo luego de un estudio exhaustivo en la bahía de Quintay (R. Valpo.) y con un tamaño muestral más que adecuado que “las nutrias marinas pueden coexistir con humanos. Estas nutrias se han observado viviendo dentro de los muelles, grietas y naufragios cerca de áreas residenciales densamente pobladas.”*

Al respecto, cabe destacar que si bien en la publicación de Cursach et al. 2012, citada por el titular, se reconoce que el chungungo se puede adaptar a la presencia humana, se advierte que esto conlleva nuevas amenazas. Se señala:

*“Los antecedentes sugieren, que durante los últimos años, el chungungo ha desarrollado una capacidad de adaptación para co-existir con el ser humano en ambientes con diferentes grados de urbanización. Aun así, **el re-ingreso de un animal silvestre a los ambientes modificados por el ser humano (caleta de pesca artesanal) también genera amenazas para la conservación de la ‘nueva especie’ (chungungo) que debe interactuar con las prácticas de las personas y las especies caseras que dominan el ambiente urbanizado.**” Énfasis añadido.*

A su vez, el estudio de Cursach se realizó en una caleta pesquera (Bahía Mansa), donde los chungungos se ven atraídos al muelle por los desechos de la pesca de los cuales se alimentan. Dicha situación no ocurriría con la construcción del puerto de Dominga, ya que él no se generarán desechos pesqueros que incentiven la presencia y uso de refugios por parte de los chungungos de la zona. Por lo tanto, se mantiene el cuestionamiento de la eficacia de la construcción de refugios artificiales como una medida que permita hacerse cargo de los impactos previstos sobre el chungungo.

Adicionalmente, el Titular plantea dos nuevas medidas para hacerse cargo de los impactos sobre el chungungo, las que consisten en la creación de un centro de rescate y rehabilitación; y la asesoría de una universidad nacional y de ONGs especialistas para el funcionamiento de este centro. Sin embargo, estas medidas no han sido ambientalmente y no se tiene real conocimiento de su éxito.



### III. LA FALTA DE GARANTÍAS SOBRE LA NO AFECTACIÓN DEL CHUNGUNGO JUSTIFICA EL RECHAZO DEL PROYECTO.

En la Tabla a continuación se presentan todas las medidas propuestas por el Titular para hacerse cargo de los impactos de la construcción y operación del Proyecto en el chungungo.

Evaluación de Impacto Ambiental	COEVA	Comité de Ministros
Implementación de 6 a 10 refugios artificiales en los pilotes del muelle.	Línea de investigación y seguimientos que se realizarán en el Centro de Investigación y Estudios Socioambientales Aplicados de la comuna de La Higuera que pondrá énfasis en el chungungo, entre otras especies.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Línea de investigación específica para esta especie.</li> <li>- Centro de Rescate y Rehabilitación.</li> <li>- Asesoría de una universidad nacional y de ONGs especialistas.</li> </ul>

Como se analizó anteriormente, no existen garantías sobre la efectividad de la implementación de refugios artificiales, que fue la medida propuesta inicialmente por el Titular, y que fue ampliamente cuestionada durante la evaluación ambiental del mismo. Por su parte, las nuevas medidas propuestas por el Titular, en agosto de 2021 y en marzo de 2022, no han pasado por ninguna instancia oficial de evaluación ambiental y no dan garantías de su efectividad.

Cabe recordar que el chungungo es una especie en peligro de extinción según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, y que una de sus mayores amenazas es el desarrollo costero<sup>33</sup>. La aprobación del Proyecto con medidas que no garantizan su efectividad puede provocar daños irreversibles en la especie debido particularmente a la condición de conservación en que se encuentra.

Finalmente, la realización de seguimientos a futuro de la especie, de ninguna manera constituyen medidas apropiadas que se han cargo del impacto que se provocará, ya que no lo mitigaban, compensan o reparan. Si bien los seguimientos ambientales pueden informar sobre la efectividad de las medidas a futuro, esto no sustituye el desarrollo de una adecuada línea de base que permita el establecimiento de medidas apropiadas.

<sup>33</sup>. Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, Lontra felina. Disponible en: <https://www.iucnredlist.org/species/12303/117058682>.



## B. Informes científicos

Durante la revisión del Proyecto por parte del Tribunal Ambiental en 2018 se presentó un Amicus Curiae, titulado “Informe sobre la relevancia ecológica y pesquera del Sector Costero de la comuna de La Higuera: una zona de biodiversidad de importancia mundial”, que fue elaborado por los siguientes investigadores:

- Beatriz Yannicelli. Dra. en Oceanografía.
- Muriel Ramírez. Médica cirujana, MSc. en Salud Pública.
- Guillermo Luna-Jorquera. Profesor de Estado en Biología y Ciencias, Dr. En Ciencias Naturales.
- Armando Mujica. Biólogo Marino, Dr. en Biología Animal.
- Marcelo Rivadeneira. Dr. en Ecología.
- Práxedes Muñoz. Dr. en Oceanografía.
- Marcel Ramos. Oceanógrafo, Dr. en Oceanografía.
- Katherina Brokordt. Bióloga Marina, Dra. en Biología.
- Wolfgang Stotz. Dr. en Ciencias Naturales.
- Gina Arancio. Bióloga, especialista en botánica.
- Javier Sellanes. Dr. en Oceanografía.
- Maritza Sepúlveda. Dra. en Ecología y Biología Evolutiva.
- Martin Thiel. Dr. en Oceanografía.
- Carlos Zuleta. MSc. en Zoología.
- Rémi Valois. Dr. en Hidrogeología y geofísica.
- Carlos Gaymer. Biólogo Marino, Dr. En Biología.

Al informe se puede acceder en el siguiente link: <https://causas.1ta.cl/causas/4/expedient/65/?attachmentId=152>.

Algunas de sus conclusiones principales son:

- El área en cuestión presenta biodiversidad única tanto en fondo marino (e.g. corales), como en la columna de agua y superficie (peces, aves y mamíferos), todas frágiles y con serios problemas de conservación. Además, posee uno de los hitos biogeográficos más importantes de la costa del Pacífico Sur-Este.
- Es el área de más alto valor para la conservación del centro y norte de Chile, ha sido propuesta sitio prioritario para la conservación y también como área marina protegida de múltiples usos desde hace más de 13 años. Además, las reservas marinas Islas Choros-Damas e Isla Chañaral contribuyen con un 40% de la superficie de áreas marinas protegidas del centro-norte de Chile, fundamental para el cumplimiento de la meta Aichi 11 de la CBD comprometido por Chile. Nada de esto es reconocido por Dominga.
- Los ecosistemas marinos del área en cuestión aportan numerosos servicios ecosistémicos, con un enorme valor económico para el ser humano, algo que no ha sido considerado por el proyecto Dominga.
- Se desconocen los numerosos estudios realizados por

numerosas instituciones científicas de la Región en las últimas décadas. Las caracterizaciones oceanográficas y de la biodiversidad del sector han sido ampliamente estudiadas en el pasado, por lo que cualquier caracterización debió partir por hacer uso de esa información. Así también aspectos biogeográficos, de manejo, pesquerías y conservación, han sido objeto de numerosas publicaciones e informes recientes, que no fueron considerados por la empresa.



## VI. ÁREAS DE MANEJO Y PESCA ARTESANAL



La operación del Proyecto puede impactar a los recursos marinos de los cuales los pescadores artesanales de la zona dependen para subsistir. En particular, se identifican los impactos provocados por la planta desalinizadora, la operación del proyecto, y la mantención del mineral en canchas de acopio protegidas únicamente por barreras eólicas, conforme a lo que a continuación se explica.

## **A. Problema identificado: impactos provocados por la planta desalinizadora**

La operación del Proyecto implica el uso de una planta desalinizadora, que captará agua y devolverá salmuera en la Bahía Totoralillo Norte, lo que impactará a los recursos marinos de la zona, especialmente a recursos de importancia comercial. Sin embargo, aún no hay claridad de cómo se comportará la pluma salina ni sobre cómo se impactará a la productividad de esta zona ya que el Titular no aportó antecedentes claros al respecto.

### **I. DURANTE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL**

#### **a. Informes al EIA**

Mediante ORD. N° 003203 de fecha 11 de noviembre de 2013, Sernapesca señaló:

*“Se solicita al titular reevaluar la ubicación propuesta para los puntos de captación de agua de mar, y vertido de salmuera proveniente de la planta de osmosis inversa. Lo anterior en consideración a lo siguiente:*

*a) Que ambos puntos se encuentran colindantes al Área Apta para la Acuicultura denominada Totoralillo Norte, único lugar autorizado para efectuar actividades de acuicultura en mar.*

*b) Que ambos puntos se encuentran inmediatamente adyacentes a concesiones de acuicultura vigentes, cuyas especies de cultivo definidas en sus proyectos técnicos son moluscos filtradores (ostión del norte).*

*c) Que tanto en la línea base de medio marino, como en el Anexo EI-11 (modelación y descarga de la planta desalinizadora) se evalúa el impacto local del arrastre de fito y zooplancton y la dilución de salmuera vertida, **siendo imposible evaluar el impacto acumulativo que estas acciones tendrán en la productividad del área local en el periodo de a lo menos 22 años de desarrollo del proyecto minero Dominga.**” (énfasis añadido).*

Por su parte, mediante ORD. N° 12.600/25/614, de fecha 11 de noviembre de 2013, la Gobernación Marítima de Coquimbo realizó una serie de observaciones respecto a

la descarga de salmuera y el análisis de sus impactos. Tales observaciones dan a entender que no se habrían evaluado todos los impactos que se generarán en el medio marino por la planta desalinizadora y que tampoco se podrían evaluar a partir de la información aportada por el Titular. Se señala que:

*“De acuerdo a la vasta información bibliográfica de la Línea Base Marina, **se solicita evaluar el impacto de la succión de agua de mar en el reclutamiento del sector, considerando la presencia de áreas de manejo cercanas.**” (énfasis añadido).*

A la vez, agrega:

*“Respecto a los resultados obtenidos en el área de estudio, la Modelación de pluma salina no resuelve los excesos de salinidad que debería presentarse en el área de descarga de la Planta Desaladora, debido a que los valores de exceso presentados en el informe no exceden del rango de 0,30 psu. Además, en la modelación son considerados sólo los valores in situ del sector de estudio, sin embargo, **no se toma en consideración los futuros valores asociados a la descarga de la pluma salina y tampoco, la dinámica oceanográfica asociada a los frentes de oleaje que entran a través de los islotes en el Punto P1y P2 (Informe de Oleaje), que plantean un***

***escenario críticamente desfavorable al patrón de circulación propuesto,** como parte de la evacuación de las aguas de la Bahía de Totoralillo Norte.*

*Por lo anterior, se considera entonces necesario evaluar a través de un modelo, que considere bajos distintos escenarios de viento y oleaje, el área de influencia desde el punto de la descarga de la salmuera, atravesando el área de los islotes hacia la parte oceánica, y complementando con ello los nuevos valores de salinidad, que incorporen la descarga de la salmuera y la variabilidad espacial de los contornos de la dilución.” (énfasis añadido).*

Por su parte, mediante ORD. N° 2577 de fecha 13 de noviembre de 2013, Subpesca se refiere a que no habría claridad sobre los impactos que se pueden dar sobre recursos de interés pesqueros producto de la descarga de salmuera y las medidas que se tomarán en esos casos. Al respecto señaló:

*“Se solicita al titular describir **que acciones va a seguir en el caso de que se detecten bancos naturales o recursos hidrobiológicos de interés para la actividad pesquera artesanal** en lo que se refiere al área de influencia marítimo costera del proyecto, en particular respecto*

de los ejes de trazado y emplazamiento de los ductos de succión, ducto de descarte de salmuera y la zona de indicando de los pilotes del muelle.”

Agregando:

“En cuanto a la valorización de la significancia ambiental del impacto OMM-2 “Alteración de las comunidades planctónicas, intermareales y submareales por descarga de salmuera al mar”, es del caso señalar que **en consideración a la falta de antecedentes de caracterización de las comunidades planctónicas, intermareales y submareales, debido a la no realización de estaciones de muestreo de estas variables en el área de descarga proyectada para el efluente de la planta desalinizadora, y el desconocimiento de todas las características físico químicas de la propia descarga (sólo se ha mencionado el proporción de salinidad del efluente), esta Subsecretaría requiere que el titular vuelva a efectuar una valorización de la significancia ambiental de este impacto.**” (énfasis añadido).

#### **b. Informes al Adenda N°1**

Mediante ORD. N° 005037, de fecha 10 de noviembre de 2014, Sernapesca señaló que se debe explicar la no generación de efectos sobre el fito y zooplancton y los recursos hidrobiológicos presentes en el área, solicitando:

“Respecto de la ubicación propuesta para los puntos de captación de agua de mar y descarga de salmuera proveniente de la planta de osmosis inversa, y en relación a la evaluación efectuada por el titular sobre los efectos de la captación de agua de mar y descarga de salmuera, este Servicio solicita lo siguiente:

- Explicar como se estimó la tasa de retiro de agua de mar de Bahía Ttotalillo Norte, producto de la captación de agua de mar para la planta de desalinizado.
- De igual forma, **fundamentar la conclusión que, tanto la captación de agua de mar como descarga de salmuera proveniente de la planta de osmosis inversa, no generarán un efecto acumulativo** sobre el fito y zooplancton, o sobre los recursos y especies hidrobiológicas presentes en el área de influencia del proyecto Dominga.”

Por su parte, mediante ORD. N° 12.600/25/637, de fecha 10 de noviembre de 2014, la Gobernación Marítima de Coquimbo vuelve a señalar que se requiere de mayor información respecto a la variación de salinidad. Señala que:

“No se da por acogida la respuesta del titular, ya que se explica que la variabilidad de la salinidad, por debajo del estrato superficial, el cual está en permanente contacto con la atmósfera, es un parámetro conservativo,

*es decir, sólo puede ser cambiado a través de los procesos de mezcla y advección. Sin embargo, cabe hacer presente, que esta propiedad conservativa en el medio acuático, no tiene implicancia en la visualización de la descarga de salmuera, la cual sí debería verse reflejada en el campo cercano, asociado a altos valores de salinidad correspondientes a la mencionada descarga, en conjunto con la adición de los valores in situ del medio receptor. Dado lo anterior, se requiere que se presente en el campo tridimensional, las superficies de curvas isohalinas en toda la columna de agua, incorporando para ello distintos escenarios de descarga.*

*Donde si indica que “no se utilizaron los valores in situ ya que son puntuales y someros”, al respecto, se solicita que se explique cómo fueron obtenidos los resultados contenidos en el campo cercano de la dilución de la descarga de la salmuera, si no fueron tomados en cuenta los valores del medio receptor.”*

A su vez, mediante ORD. N° 42-EA/2014 de fecha 10 de noviembre de 2014, CONAF menciona que la evaluación del impacto de la variación de salinidad realizado por el Titular se basa en estudios limitados que no permiten prever los efectos que se provocarán en las zonas aledañas a la Bahía Totoralillo Norte:

*“En complemento, elementos evaluados como por ejem-*

*plo el derrame de hidrocarburos o los efectos de la variación de la salinidad por toda la vida útil del proyecto, son impactos ponderados por estudios limitados en espacio, número y tiempo; esto es en la bahía de Totoralillo Norte, con 2 muestreos estacionales, en un año, asegurando que los resultados arrojan que el impacto se identifica en una zona de baja productividad primaria; sin embargo, su restricción espacial y temporal, genera incertidumbre científica de que dichos datos se puedan extrapolar a lo que sucederá o los efectos que tendrá este impacto en el ambiente marino inmediatamente aledaño a esta bahía y hacia otras zonas en las que se repliquen los efectos y, por lo tanto, sobre el ecosistema marino del cual dicha bahía forma parte.” (énfasis añadido)*

Por su parte, Subpesca, mediante ORD. N° (D.A.C.) ORD. SEIA. N° 389 de fecha 17 de noviembre de 2014, señaló que aún se deben descartar posibles efectos sobre la productividad de la Bahía Totoralillo Norte:

*“De lo anterior se debe señalar que la propuesta del Titular, vinculada a realizar Bioensayo de toxicidad por concentraciones de sal es muy bien acogida, pudiendo acceder a un antecedente concreto que favorezca la cuantificación del riesgo que representa la constante presencia de una pluma salina en Bahía Totoralillo Norte, sobre la productividad marina de la propia bahía.*

*Por lo tanto, se solicita al Titular presentar los resultados de este bioensayo como parte de los antecedentes del presente proceso de evaluación ambiental multisectorial y que permitan descartar futuros efectos sobre la productividad de la bahía Totalillo Norte, asociado a este riesgo.”*

### **c. Informes al Adenda N°2**

Mediante ORD. 12.600/25/31, de fecha 26 de enero de 2016, la Gobernación Marítima de Coquimbo vuelve a señalar que falta información indispensable para entender los efectos de la planta desaladora:

*“De acuerdo a lo anterior, el titular volvió a reenfocar esta pregunta n el Capítulo 1 del EIA, refiriéndose nuevamente a los resultados exhibidos en el Anexo EI-11: “Modelación de la captación y descarga de la planta desaladora” (Modelo Visual Plumes). Sin embargo, en tal oportunidad, sólo fue presentada la figura concerniente a la reducción de la salinidad en el medio receptor, pero las figuras resultantes a partir del propio modelos denominadas “Ambient properties”, “Plan view” y “Plumes dilution prediction” no fueron incluidas, como tampoco los datos resultantes del proceso, los que son indispensables y que deben ser entregados para su evaluación.”*

Por su parte, Subpesca, mediante ORD. N° (D.AC.) ORD. SEIA. N° 50 de fecha 28 de enero de 2016, requiere modificaciones al monitoreo de la pluma hipersalina en el fondo marino con la finalidad de ver su influencia sobre las Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (las “AMERBs”):

*“En cuanto a la medición de la variable calidad de agua (Tablas SE-10, SE-36, SE-50 y SE-60), considerando la operación de la planta de desalinización y la importancia del seguimiento del parámetro de salinidad, esta Subsecretaría requiere que el titular modifique su metodología de monitoreo informada para esta variable y se asegure de generar registros del parámetro de salinidad en el fondo marino o al menos hasta los primeros 15 cm sobre el fondo marino, **con el fin evidenciar con asertividad, la real cobertura e influencia de la pluma hipersalina sobre la Bahía Totalillo Norte y las 4 AMERB vigentes y operativas en este sector.**”(énfasis añadido)*

A su vez, Sernapesca, mediante ORD. N°007089 de fecha 29 de enero de 2016, expresó el mismo requerimiento que Subpesca, señalando:

*“Considerando la operación de la planta de desalinización, se requiere que el titular modifique su metodología de monitoreo registrando el parámetro de salinidad en el fondo marino o, al menos, hasta los primeros 15 cm*

sobre el fondo marino de manera de **conocer la real cobertura e influencia de la pluma hipersalina sobre la Bahía Totoralillo Norte y las 4 AMERB vigentes y operativas en este sector.**” (énfasis añadido)

#### **d. Informes al Adenda N°3**

En esta instancia, mediante ORD. N° 12.600/670 de fecha 7 de diciembre de 2016, la Gobernación Marítima de Coquimbo realiza una serie de observaciones respecto a incongruencias en la información presentada por el Titular sobre la planta desaladora:

*“Los archivos ASCII de salida de cada escenario modelado, presentaron valores numéricos de Froude (Fd) menores a uno (con signo negativo). Sin embargo, el titular, presentó en la Tabla 9 y las conclusiones de la “Modelación de campo cercano mediante Visual Plumes, Proyecto Dominga”, los mismos valores numéricos de Froude pero mayores a uno, es decir, con signo positivo. De conformidad a los establecido en el Manual del Usuario del modelo Visual Plumes, si  $Fd < 1$ , sería indicativo de que la pluma salina estaría dominada por la boyantez, por lo que disminuye la certeza en la predicción de la descarga sobre el medio receptor (...).*

*En el marco de competencia de la Autoridad Marítima en la preservación del medio ambiente acuático, y con-*

*siderando la existencia de una incongruencia entre los resultados del modelo y el informe técnico presentado; se estima de suma importancia monitorear el comportamiento de la salinidad en el medio receptor.”*

#### **e. Informes al Adenda N°4**

En esta última instancia, Subpesca, mediante ORD. (D.AC.) ORD. SEIA. N° 61, de fecha 17 de febrero de 2017, requiere que se agreguen monitoreos a la calidad de agua y calidad de los sedimentos submareales, asociados al monitoreo de la descarga de salmuera, señalando:

*“Respecto de la reciente proposición del Titular en Adenda 4 (Respuesta 28.b) de incorporar al Plan de Seguimiento Ambiental 10 estaciones de monitoreo en torno al emisario submarino para monitorear el comportamiento de la pluma de emisión de su efluente, descrito como “Monitoreo asociado a la descarga de salmuera” en Anexo IV.23 de Adenda 4 y que sólo corresponden a mediciones de Perfiles verticales de temperatura; salinidad; oxígeno disuelto; y densidad. Esta Subsecretaría requiere que se incorpore al citado seguimiento, el monitoreo de la calidad de columna de agua (...).”*

Sernapesca, mediante ORD. N°8994 de fecha 20 de febrero de 2017 se suma a este requerimiento de Subpesca:

“Relativo a la proposición del Titular de implementar en el Plan de Seguimiento Ambiental 10 estaciones de monitoreo en torno al emisario submarino para monitorear el comportamiento de la pluma de emisión de su efluente, descrito como **“Monitoreo asociado a la descarga de salmuera”** en Anexo IV. 23 de Adenda 4, y que corresponden a mediciones de perfiles verticales de temperatura, salinidad, oxígeno disuelto y densidad, este Servicio requiere que se incorpore al citado seguimiento el monitoreo de la calidad de columna de agua, lo anterior bajo las siguientes condiciones:

- a. Que se utilicen las mismas estaciones señaladas en Tabla SE-55 del anexo IV. 23 de Adenda 4;
- b. Que se realicen dichas mediciones en etapa de operación;
- c. Con la misma frecuencia señalada en “Monitoreo asociado a la descarga de salmuera” en Anexo IV. 23 de Adenda 4.
- d. Que se repliquen los parámetros y metodología de muestreo descritas en Tabla SE-23, página 82, Anexo IV.23
- e. Estos antecedentes requeridos, también deberán ser comparados con las mediciones que el titular con-

siderará como control y que corresponderán al “Seguimiento a Factores Naturales AMERB”, conforme a la respuesta 28.b de esta Adenda 4, y de acuerdo, con el requerimiento de la condición previa.” (énfasis añadido)

## II. ANTECEDENTES PROVISTOS POR EL TITULAR

### a. Ante la COEVA

El Titular no presenta antecedentes nuevos sobre los impactos de la planta desalinizadora en los recursos marinos en esta instancia y, por lo tanto, tampoco propone medidas al respecto.

### b. Ante el Comité de Ministros

El Titular propone como medida frente a los impactos de la planta desalinizadora la utilización de la mejor tecnología disponible a la fecha de construcción de la planta, sin dar mayores especificaciones o si esta pudiera hacerse cargo de los impactos en las áreas de manejo.

**I. NO EXISTEN ANTECEDENTES CLAROS QUE PERMITAN RECONOCER O DESCARTAR IMPACTOS DE LA OPERACIÓN DE LA PLANTA DESALINIZADORA.**

En la Tabla a continuación se presentan todas las medidas propuestas por el Titular para hacerse cargo del impacto del Proyecto provocados por la planta desalinizadora.

<b>Evaluación de Impacto Ambiental</b>	<b>COEVA</b>	<b>Comité de Ministros</b>
Monitoreo continuo de la salinidad en la cámara de muestreo de la descarga de la planta desaladora.	No se presentan medidas nuevas.	Utilizar la mejor tecnología en materia de plantas desaladoras.

Después de la instancia de evaluación ambiental el Titular no volvió a presentar antecedentes sobre los impactos que generará debido a la operación de la planta desalinizadora.

Así, se mantienen los cuestionamientos realizados durante

la evaluación ambiental que apuntan a que no existen certezas sobre cómo se comportará la pluma salina en el cuerpo marítimo receptor. Por tanto, aún no hay claridad de cómo se verán afectados los recursos marinos de la zona por la operación de la planta desalinizadora.

## B. Problema identificado: impactos provocados por la operación del Proyecto

Durante la evaluación ambiental se identificaron una serie de impactos que la operación del Proyecto provocaría en las AMERBs, los que fueron expresados durante la evaluación por distintos organismos sectoriales con competencia ambiental, y respecto de los cuales no se establecieron medidas adecuadas para hacerse cargo de ellos.

### I. DURANTE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL

#### a. Informes al EIA

Mediante ORD. N° 003203 de fecha 11 de noviembre de 2013, Sernapesca señaló:

*“En atención a lo indicado, se solicita al titular efectuar un mayor análisis referente a lo siguiente (...):*

*a) **Áreas y maniobras de arribo, permanencia y zarpe de embarcaciones mayores del área portuaria, y sus eventuales impactos sobre la biodiversidad y productividad de las áreas pesqueras, de acuicultura** y áreas marinas protegidas aledañas y cercanas producto de: a) la introducción de especies exóticas invasivas en el medio marino, b) alteraciones generadas en la biota*

*hidrobiológica y medio marino por vibraciones y ondas sonoras provenientes de las embarcaciones mayores y de la operación del muelle de embarque de metales y c) derrames accidentales de hidrocarburos y sustancias nocivas.*

*b) **Escape difuso de material** durante el carguío de naves o su mantención en pilas de acopio costero, **y sus eventuales impactos sobre el medio marino, su biota, biodiversidad y productividad acuícola pesquera.**” (énfasis añadido)*

Sobre la línea de base del Proyecto, agregó:

*“Respecto de la Línea Base presentada por el titular, se solicita ampliar las estaciones de muestreo, cubriendo el borde costero entre Punta Barrancones por el norte e Isla Tilgo por el sur, esto para los siguientes parámetros:*

- Calidad de Agua de Mar*
- Fito y Zooplancton.*
- Sedimentos Marinos (intermareales y submareales)*
- Análisis de metales pesados en columna de agua, sedimentos marinos y tejidos de organismos.*
- Comunidades de fondos rocosos y arenosos, inter y submareales.*

*Lo anterior en atención a que en el borde costero indi-*

cado **se encuentran en operación 7 Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos** (4 de organizaciones artesanales de Caleta Chungungo y 3 de Caleta Totoralillo Norte), además de dos áreas recientemente decretadas y aun no entregadas en convenio de uso. **La observación se fundamenta en que es indispensable efectuar una buena línea base y subsecuente vigilancia ambiental en el área indicada**, toda vez que el proyecto en evaluación contempla la construcción y operación de un muelle de embarque de metales a granel en Bahía Totoralillo Norte, cuya operación se extenderá por a lo menos 22 años, y al sector portuario arribarán durante este periodo alrededor de 1232 embarcaciones mayores (un promedio de 56 naves al año). Cabe destacar que el sector costero de la Comuna de La Higuera ha estado libre de tránsito de embarcaciones mayores por los últimos 50 años.” (énfasis añadido)

Con respecto a la evaluación de impactos, observó:

**“Se solicita al titular evaluar los probables impactos sobre recursos pesqueros (de cultivo y áreas de manejo), avifauna y mamíferos marinos presentes en el área portuaria, causados por ondas sonoras y de vibración generados por la actividad portuaria de carguío de naves, los sonares y motores de las naves mayores y remolcadores en el área portuaria durante su operación.”** (énfasis añadido)

Por su parte, mediante ORD. N° 2577 de fecha 13 de noviembre de 2013, Subpesca señaló:

*“Con respecto al análisis de la letra d) referente a la dimensión socio económica, considerando el empleo y desempleo; y la presencia de actividades productivas dependientes de la extracción de recursos naturales por parte del grupo humano, en forma individual o asociativa. En este sentido se solita al titular considerar el posible impacto del proyecto sobre las actividades que se desarrollan en las Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB) cercanas al área de influencia del proyecto en lo que se refiere a la posible disminución de los stock de los recursos bentónicos generados por la pérdida del ejemplar adulto equivalente producto de la mortalidad larval generada por el impacto de succión.”*

A la vez, agrega:

*“En vista de la presencia de áreas de manejo en las cercanías del proyecto se solicita al titular indicar las medidas que va adoptar para disminuir el impacto por succión con respecto a la posible mortalidad de larvas en la zona costera y la posible disminución de los stock o bancos naturales de interés comercial producto de la pérdida del ejemplar adulto equivalente producto de la posible mortalidad generada por el impacto por succión de agua de mar.”*

### **b. Informes al Adenda N°2**

Subpesca, mediante ORD. N° (D.AC.) ORD. SEIA. N° 50 de fecha 28 de enero de 2016, señaló sobre posibles efectos en las AMERB:

*“En respuesta a la pregunta 7 (Adenda 2. Página IV-12, correlativo 213), el Titular insiste en sólo utilizar barreras eólicas (mallas) para la protección de las canchas de acopio del mineral de hierro, ubicadas en el borde costero sur de la Bahía Totalillo Norte (BTN). Al respecto, considerando la existencia de 4 AMERB dentro del área de influencia del proyecto (Totalillo Sector A, Totalillo Sector B, Totalillo Sector C y Temblador) y que la única opción propuesta por el titular (barreras eólicas), no asegura la total mitigación del impacto que podría generar el mineral furtivo dispersado por el viento que afectará a estas canchas, esta Subsecretaría debe insistir en su solicitud de que el titular encapsule completamente estas canchas, aplicando el mismo estándar de protección que será implementado en el Stock Pile ubicado en el sector Mina, cercano a la Ruta 5 Norte.”*

### **c. Informes al Adenda N°3**

En esta instancia, mediante ORD. N° 8774 de fecha 30 de diciembre de 2016, Sernapesca señaló:

*“Respecto de la solicitud de encapsulamiento de las canchas de acopio de mineral de hierro, este Servicio recoge los planteamientos del titular. No obstante lo anterior, el titular deberá dar cumplimiento a lo siguiente:*

*a. Deberá enviar de manera directa a Sernapesca y Subpesca un resumen semestral de la información mensual que remitirá a la SMA del seguimiento en la Estación en Totalillo Norte ubicada a menos de 800 m de las AMERB Totalillo Sector A, Totalillo Sector B y Totalillo Sector C. Así mismo, deberá remitir informes de los monitoreos en las columnas de aguas en dichas AMERB y sus sedimentos. Lo anterior, con el objeto de que Sernapesca y Subpesca cuente con información oportuna, que permita verificar que el ecosistema no está siendo impactado por efecto de la operación del proyecto y en particular por la potencial dispersión eólica en las canchas de acopio.”*

A la vez, agrega:

*“En caso de evidenciarse una alteración en la productividad de las AMERB vigentes y operativas en el área de influencia directa del proyecto, el titular deberá realizar el repoblamiento de las principales especies contenidas en estas AMERB, para lo cual deberá coordinar y aprobar esta medida con la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, el Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura*

de la IV Región de Coquimbo, y la Superintendencia de Medio Ambiente.” (énfasis añadido)

A su vez, mediante ORD. N° (D.AC.) ORD. SEIA. N° 406, de fecha 7 de diciembre de 2016, Subpesca se refirió a este mismo requerimiento:

“En caso de evidenciar una alteración en la productividad de las Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB) Vigentes y Operativas en el área de Influencia Directa del proyecto, debido a las acciones del propio proyecto. El Titular deberá realizar el repoblamiento de las principales especies contenidas en estas AMERB, para lo cual deberá coordinar y aprobar esta medida de repoblamiento, con la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura; el Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura de la IV región; y Superintendencia de Medio Ambiente.”

Por su parte, CONAF, mediante ORD. N°2-EA/2017 de fecha 4 de enero de 2017, se refiere a que dentro de los impactos significativos no evaluados por el Titular se encuentra el impacto acústico en larvas de especies de importancia comercial, señalando:

“A modo de ilustración sobre lo planteado, es un hecho cierto que **el tránsito marítimo y la misma operación del proyecto Minero portuario Dominga provocarán**

**contaminación acústica submarina que no está declarada ni adecuadamente abordada** en el presente estudio (...).

Durante las últimas décadas se ha demostrado que larvas de diversas especies no son simples partículas transportadas por las corrientes y pueden activamente controlar su dispersión (Kingsford et al., 2002; Fiksen et al., 2007; Staaterman and Paris, 2014). La habilidad de una larva para encontrar un lugar adecuado donde asentarse es fundamental para su reclutamiento a la fase adulta y uno de los factores que condiciona la estructura demográfica y persistencia de las poblaciones de especies con fases larvales (Pineda et al., 2007; Cowen and Sponaugle, 2009). Las habilidades sensoriales y la conducta de los estados larvales y post-larvales de varias especies de invertebrados y peces han recibido una atención considerable durante los últimos años, donde **el sonido natural emanado de zonas submareales costeras juega un rol importante en la orientación para encontrar un hábitat adecuado donde asentarse** (Tolimieri et al., 2000; Simpson et al., 2005; Montgomery et al., 2006; Vermeij et al., 2010; Radford et al., 2011a; Stanley et al., 2012; Lillis et al., 2014; Hinojosa et al., 2016). **Recientemente se ha identificado que sonidos antropogénicos (o antropófonos) estarían enmascarando el sonido natural afectando la conducta de asentamiento en algunas especies de invertebrados**

*y peces (Pine et al., 2012; 2016; Simpson et al., 2016). Estos estudios muestran que estos impactos, dentro de otros efectos, generan una reducción de la abundancia de especies pesqueras hasta en un 50% en las zonas de prospección, cambios de comportamiento y en rutas migratorias de cetáceos, y daños de distintos rangos, incluidos físicos, en vertebrados e invertebrados marinos. Pueden existir además, efectos a largo plazo y el sonido puede afectar a la fauna marina indirectamente debido a cambios en la accesibilidad de sus presas, las que sufren, a su vez, los efectos de la contaminación acústica.” (énfasis añadido)*

#### **d. Informes al Adenda N°4**

En esta última instancia, Subpesca, mediante ORD. (D.AC.) ORD. SEIA. N° 61, de fecha 17 de febrero de 2017, requiere que se agreguen monitoreos relativos a la productividad de las AMERB:

*“Respecto de la reciente proposición del Titular en Adenda 4 (Respuesta 6) de implementar en el Plan de Seguimiento Ambiental el monitoreo de las variables que permitan determinar alteraciones a la productividad de las AMERB asociadas al proyecto, descrito como “**Seguimiento a Factores Naturales AMERB**” en Anexo IV.23 de la presente Adenda 4 y que sólo corresponden a mediciones de Presencia de larvas y reclutas de las es-*

*pecies objeto de manejo en cada AMERB; Temperatura del agua; Salinidad y Oxígeno. Esta Subsecretaría requiere que se incorpore al citado seguimiento y al análisis correspondiente a la interacción del proyecto con la productividad de cada AMERB, el monitoreo de la calidad de columna de agua y calidad de sedimentos submareales, lo anterior bajo las siguientes condiciones:*

- a) Que se utilicen las mismas estaciones señaladas en Tabla SE-55 del anexo IV.23 de Adenda 4;*
- b) Que se realicen dichas mediciones en las etapas de construcción, operación y cierre;*
- c) Que se realice al menos 1 muestreo en cada una de las campañas semanales propuestas conforme a la Figura III-3 (página III-8, de Adenda 4, respuesta 6);*
- d) Que se repliquen los parámetros y metodología de muestreo descritas en Tabla SE-23, página 82, Anexo IV.23 para la variable columna de Agua y de la Tabla SE-23, página 84, Anexo IV.23 para la variable de Calidad de Sedimentos Submareales.”*

Sernapesca, mediante ORD. N°8994 de fecha 20 de febrero de 2017 se suma a este requerimiento de Subpesca:

“Relativo a la proposición del Titular de implementar en el Plan de Seguimiento Ambiental el monitoreo de las variables que permitan determinar alteraciones a la productividad de las AMERB asociadas al proyecto, descrito como “**Seguimiento a Factores Naturales de AMERB**” en Anexo IV. 23 de la presente Adenda 4, y que corresponden a mediciones de presencia de larva y reclutas de las especies objeto de manejo en cada AMERB, temperatura del agua, salinidad y oxígeno, este Servicio requiere que se incorpore al citado seguimiento y al análisis correspondiente a la interacción del proyecto con la productividad de cada AMERB, el monitoreo de la calidad de columna de agua y calidad de sedimentos submareales, lo anterior bajo las siguientes condiciones:

- a. Que se utilicen las mismas estaciones señaladas en Tabla SE-55 del anexo IV. 23 de Adenda 4;
- b. Que se realicen dichas mediciones en las etapas de construcción, operación y cierre;
- c. Que se realice al menos 1 muestreo en cada una de las campañas semanales propuestas conforme a la Figura III-3 (página III-8, de Adenda 4, respuesta 6);
- d. Que se repliquen los parámetros y metodología de muestreo descritas en Tabla SE-23, página 82, Anexo

IV.23 para la variable columna de Agua, de la Tabla SE-23, página 84, Anexo IV.23 para la variable de la Calidad de Sedimentos Submareales.”

Por su parte, mediante ORD. N° 23, de fecha 17 de febrero de 2017, CONAF reitera sus mismas observaciones respecto a la necesidad de que se evalúe el impacto sonoro que se provocará por el tránsito de las embarcaciones del proyecto.



## II. ANTECEDENTES PROVISTOS POR EL TITULAR

### *a. Ante la COEVA*

A pesar de que en esta presentación no se entregan antecedentes nuevos respecto de los impactos del proyecto en las áreas de manejo y en la pesca artesanal, se proponen que el Centro de Investigación y Estudios Socioambientales Aplicados de la comuna de La Higuera realizará seguimientos específicos independientes enfocados en “identificar los potenciales impactos socioeconómicos, socio culturales y educacionales, vinculados con las actividades del Proyecto, en rubros productivos de la comuna de La Higuera, como pesca artesanal y turismo de las zonas de Los Choros y Chungungo.”

### *b. Ante el Comité de Ministros*

Ante el Comité de Ministros el Titular propone las siguientes medidas frente a los impactos en las AMERBs.

- Enriquecimiento de las AMERB de la Bahía Totalillo Norte mediante un sistema de dotación anual de semillas de recursos bentónicos objetivo y, además, se enriquecerá la cadena trófica desde base a techo mediante. Es decir, se considera (1) el repoblamiento con algas que mejorará su hábitat, (2) el repoblamiento de especies que se den de forma natural en las AMERB y funcionen como

presa de los recursos objetivo, que permitirá mejorar la disponibilidad de alimentación de los recursos, entre otras. Este enriquecimiento se realizará a todo evento y no solo en caso de detectarse alguna potencial afectación, como lo establece la RCA N°161/2021.

- Además, se propone un Plan Piloto de Enriquecimiento de AMERB para toda la comuna con especies nativas, de manera de dar un efectivo seguimiento a las condiciones de sitio y capacidad de carga de las AMERB donde se vaya aplicando, con el fin de ampliar y profundizar paulatinamente el ámbito de acción del Plan. Tanto el Enriquecimiento de AMERB de la Bahía de Totalillo Norte como el Plan Piloto aquí indicado, será realizado de acuerdo al Reglamento de Acuicultura de pequeña escala, cuya toma de razón por parte de la Contraloría General de la República fue fechada el 17 de Febrero de 2022.

- La toma de un seguro para estas actividades, como respaldo a las actividades pesqueras, ante alguna contingencia ocasionada por el Proyecto y que afecte a las AMERB de la Bahía Totalillo Norte.

- Reforzar los planes de seguimientos vinculados a las AMERBs, para efectos integrar a las organizaciones de pescadores de la zona y que el monitoreo tenga el carácter de participativo. Incorporar como foco prioritario una línea de investigación del Centro de Estudios vinculada

a la productividad planctónica y bioindicadores, con el fin de establecer el comportamiento de estas variables en el tiempo, puesto que, la productividad controla la abundancia futura de la biodiversidad marina donde el fitoplancton es la base de la cadena alimenticia, y los bioindicadores permiten detectar cambios en las condiciones del medio que puedan afectar tal biodiversidad.



**III. NO EXISTEN GARANTÍAS DE QUE LAS MEDIDAS PROPUESTAS POR EL TITULAR PARA HACERSE CARGO DE SUS IMPACTOS EN LAS ÁREAS DE MANEJO Y LA PESCA ARTESANAL SEAN SUFICIENTES.**

En la Tabla a continuación se presentan todas las medidas propuestas por el Titular para hacerse cargo del impacto del Proyecto provocados sobre la pesca artesanal y las áreas de manejo de recursos bentónicos.

Evaluación de Impacto Ambiental	COEVA	Comité de Ministros
<p>Seguimiento a factores naturales relacionados con productividad de las AMERB, como parte del Plan de Seguimiento Voluntario en la etapa de construcción y operación.</p>	<p>Línea de investigación, en el Centro de Investigación y Estudios Socioambientales Aplicados, sobre los potenciales impactos del Proyecto en la pesca artesanal.</p>	<p>Enriquecimiento de las AMERB de la Bahía Totoralillo Norte.</p> <p>Plan Piloto de Enriquecimiento de AMERB para toda la comuna.</p> <p>Toma de un seguro contra accidentes provocados por buques, que les otorgue un respaldo a las actividades de los pescadores.</p> <p>Reforzar los planes de seguimiento vinculados a las AMERBs.</p> <p>Incorporar como foco prioritario una línea de investigación del Centro de Estudios vinculada a la productividad plactónica y bioindicadores.</p>

Las acciones propuestas por el Titular durante la evaluación ambiental no se hacen cargo de los impactos que se generarían en los AMERB, gracias que estas propuestas solo tendría como efecto monitorear tales impactos, pero no prevenirlos, mitigarlos, repararlos o compensarlos. Lo mismo ocurre sobre la propuesta realizada ante la COEVA que plantea como línea de investigación los potenciales impactos del Proyecto en la pesca artesanal.

Respecto a las medidas propuestas por el Titular ante el Comité de Ministros, se ha observado que los enriquecimientos en las AMERB no siempre resultan exitosos. Chile lleva bastantes años realizando programas de repoblamiento en áreas de manejo, tanto con financiamiento privado como estatal, principalmente mediante proyectos adjudicados por equipos técnicos de consultoras ambientales. La metodología más utilizada ha sido la traslocación de especies de una AMERB a otra, siendo los principales recursos objetivo el loco y el erizo rojo. Pese a lo anterior, estos programas de carácter productivo han sido abordados escasamente por la academia, por lo que existen grandes brechas en el conocimiento científico de este tipo de actividad.

Debido a lo anterior, actualmente las actividades de repoblamiento son realizadas sin contar con una completa comprensión de la dinámica de los ecosistemas marino-costeros y de cómo estas actividades repercuten en las

AMERB y alrededores. Estas brechas se reflejan en una base de información científica deficiente a la cual atenerse para implementar una gestión adaptativa y mejorar estas prácticas y, probablemente, se obtienen resultados que no son óptimos en relación con el esfuerzo que implican las actividades de repoblamiento.

Un estudio encabezado por el Instituto de Fomento Pesquero<sup>34</sup> evaluó una serie de actividades de repoblamiento realizadas en el país, principalmente asociadas a AMERB. Para esto, se contabilizaron 204 actividades de repoblamiento, que abarcaron 117 áreas diferentes, siete grupos taxonómicos y 22 especies, dos de agua dulce, y 20 marinas, incluyendo especies frecuentes en las áreas de manejo de La Higuera como el loco, el erizo rojo, el huiro palo y huiro negro.

Este análisis indicó que sólo el 6% de los proyectos reportaron resultados positivos que podrían asociarse a las actividades de repoblamiento, y en ninguno se reportaron los costos o beneficios económicos de estas actividades. Además, se ha observado que la evaluación científica de los resultados y los impactos en la población marina local son poco frecuentes y se limitan a estudios experimentales, y al seguimiento de la supervivencia y crecimiento de los individuos liberados en las AMERB.

Debido a los antecedentes antes expuestos es que no

<sup>34</sup>. Cárcamo PF, LA Henríquez-Antipa, F Galleguillos, L Figueroa-Fábrega & MD Taylor. 2021. *Marine stocking in Chile: a review of past progress and future opportunities for*

existen garantías de que las medidas de enriquecimiento de las AMERB de Caleta Totoralillo Norte y el plan piloto propuesto por el Titular para la comuna de La Higuera sean exitosos.

Finalmente, la toma de un seguro contra accidentes provocados por buques, que les otorgue un respaldo a las actividades de los pescadores, sería una especie de medida de compensación, que de ninguna forma cumple con la Guía para la compensación de biodiversidad en el SEIA ni con el Reglamento del Sistema de Evaluación Ambiental, que no permite una compensación monetaria.

*enhancing marine artisanal fisheries. Bulletin of Marine Science 97(4): 729-748.*



## C. Problema identificado: insuficiencia de las barreras eólicas para contener los acopios de concentrado de fierro

Durante la operación del Proyecto Dominga se contempla el uso de barreras eólicas como medida para reducir el impacto de la operación continua de dos pilas de acopio de fierro en el sector costero de Totoralillo Norte. Sin embargo, la medida no previene de forma adecuada la dispersión del fierro y su consecuencial afectación a las AMERBs.

### I. DURANTE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL

Durante la evaluación ambiental, distintos organismos con competencia ambiental expresaron su preocupación respecto de la eficacia de las barreras eólicas como medida para reducir el impacto de la operación.

#### a. Informes al EIA

Mediante ORD. N° 2577 de fecha 13 de noviembre de 2013, Subpesca señaló:

*“Se solicita al titular, al igual que el manejo ambiental descrito del stock Pile para el sector Dominga, implementar el completo encapsulamiento de las canchas de acopio del mineral de fierro ubicadas en el sector Toto-*

ralillo Norte, *a fin de asegurar cabalmente que dichas canchas no generaran emisiones furtivas de mineral de hierro, minimizando los riesgos de afectación directa e indirecta de las comunidades costeras cercanas.*"  
(énfasis añadido)

#### **b. Informes al Adenda N°1**

Mediante ORD. N° (D.A.C.) ORD. SEIA. N° 389 de fecha 17 de noviembre de 2014, Subpesca reitera la ineficiencia de la medida propuesta por el Titular para contener las canchas de acopio:

*"Sin embargo, aun cuando el Titular señala que se han considerado todas las alternativas para mitigar el efecto del viento sobre las pilas de acopio, el Titular no ha evaluado, ni considerado la implementación de sistema de encapsulamiento total de las canchas de acopio de graneles de Hierro, que aseguraría una eficiencia del 100 % sobre la reducción de las emisiones de material particulado por acción del viento sobre las pilas de acopio, ubicadas en un sector costero.*

*Además, es del caso señalar que considerando el margen de ineficiencia (23 %) que representan las barreras eólicas propuestas, el Titular no se responsabiliza del efecto acumulativo que generaría la dispersión de material particulado por acción del viento sobre estas pilas*

*de acopio de mineral de hierro, durante al menos 22 años de operación del proyecto."*

#### **c. Informes al Adenda N°2**

Subpesca, mediante ORD. N° (D.AC.) ORD. SEIA. N° 50 de fecha 28 de enero de 2016, reitera que las barreras eólicas no serían suficientes para contener las canchas de acopio:

*"En respuesta a la pregunta 7 (Adenda 2. Página IV-12, correlativo 213), el Titular insiste en sólo utilizar barreras eólicas (mallas) para la protección de las canchas de acopio del mineral de hierro, ubicadas en el borde costero sur de la Bahía Totalillo Norte (BTN). Al respecto, considerando la existencia de 4 AMERB dentro del área de influencia del proyecto (Totalillo Sector A, Totalillo Sector B, Totalillo Sector C y Temblador) y que la única opción propuesta por el titular (barreras eólicas), no asegura la total mitigación del impacto que podría generar el mineral furtivo dispersado por el viento que afectará a estas canchas, esta Subsecretaría debe insistir en su solicitud de que el titular encapsule completamente estas canchas, aplicando el mismo estándar de protección que será implementado en el Stock Pile ubicado en el sector Mina, cercano a la Ruta 5 Norte."*

A su vez, Sernapesca, mediante ORD. N°007089 de fecha 29 de enero de 2016, señaló:

*“Para la protección de las canchas de acopio de mineral de hierro, ubicadas en el borde costero sur de la Bahía Totoralillo Norte (BTN) el titular propone barreras eólicas. Al respecto, se considera que dichas medidas no aseguran la total mitigación del impacto que podría generar el mineral furtivo dispersado por el viento que afectará a estas canchas.”*

#### **d. Informes al Adenda N°3**

En esta instancia, mediante ORD. N° 8774 de fecha 30 de diciembre de 2016, SERNAPESCA requiere que el Titular mensualmente informe sobre la calidad de la columna de agua, con la finalidad de verificar que el ecosistema no está siendo dañado por la dispersión eólica en las canchas de acopio:

*“No obstante lo anterior, el titular deberá dar cumplimiento a lo siguiente:*

*a. Deberá enviar de manera directa a Sernapesca y Subpesca un resumen semestral de la información mensual que remitirá a la SMA del seguimiento en la Estación Totoralillo Norte (...). Así mismo, deberá remitir informes de monitoreos en las columnas de aguas en dichas AMERB y sus sedimentos. Lo anterior, con el objeto de que Sernapesca y Subpesca cuente con la información oportuna, que permita verificar que el ecosistema no*

*está siendo impactado por efecto de la operación del proyecto y en particular por la potencial dispersión eólica en las canchas de acopio.”*

A su vez, mediante ORD. N° (D.AC.) ORD. SEIA. N° 406, de fecha 7 de diciembre de 2016, Subpesca señaló:

*“Respecto de las barreras eólicas de la cancha de acopio de hierro en bahía Totoralillo, atendiendo que estas no logran evitar completamente el gasto eólico de las pilas, ni tampoco logran atrapar todas las posibles particular que pudiesen ser arrastradas por el viento. En caso de evidenciarse a través de los Informe de Seguimiento del PVA del proyecto (Anexo IX.1 de la Adenda 3), una alteración directa de las condiciones ambientales, principalmente asociado a la componente hidrobiológica, calidad de aguas y sedimentos marinos de la Bahía Totoralillo Norte, por la acumulación de mineral de hierro. El titular deberá implementar un sistema de protección eólico, más efectivo que las actuales barreras propuestas, para la protección eólica de las pilas mineral procesado en las canchas de acopio.”(énfasis añadido)*

## II. ANTECEDENTES PROVISTOS POR EL TITULAR

### e. Ante la COEVA

El Titular no presenta antecedentes nuevos sobre la efectividad de las barreras eólicas para mantener el mineral en las canchas de acopio.

### f. Ante el Comité de Ministros

El Titular no presenta antecedentes nuevos sobre la efectividad de las barreras eólicas para mantener el mineral en las canchas de acopio.



## III. NO EXISTEN CERTEZAS DE LA EFECTIVIDAD DE LAS BARRERAS EÓICAS COMO MEDIDA PARA CONTENER LAS CANCHAS DE ACOPIO.

En la Tabla a continuación se presentan las medidas propuestas por el Titular para hacerse cargo del impacto que generará la operación continua de dos pilas de acopio de mineral en el sector costero de Tototralillo Norte.

Evaluación de Impacto Ambiental	COEVA	Comité de Ministros
Se propone el establecimiento de barreras eólicas.	No se presentan medidas nuevas.	No se presentan medidas nuevas.

El Titular no ha presentado nuevos antecedentes que acrediten la eficacia de las barreras eólicas como medida para contener las canchas de acopio, ni tampoco ha propuesto nuevas medidas para hacerse cargo de este impacto desde la evaluación ambiental. Así, se mantienen los diversos cuestionamiento realizados por los OAECAs.

## D. Informes científicos

Durante la revisión del Proyecto por parte del Tribunal Ambiental en 2018 se presentó un Amicus Curiae, titulado “Informe sobre la relevancia ecológica y pesquera del Sector Costero de la comuna de La Higuera: una zona de biodiversidad de importancia mundial”, que fue trabajado por los siguientes investigadores:

- Beatriz Yannicelli. Dra. en Oceanografía.
- Muriel Ramírez. Médica cirujana, MSc. en Salud Pública.
- Guillermo Luna-Jorquera. Profesor de Estado en Biología y Ciencias, Dr. En Ciencias Naturales.
- Armando Mujica. Biólogo Marino, Dr. en Biología Animal.
- Marcelo Rivadeneira. Dr. en Ecología.
- Práxedes Muñoz. Dr. en Oceanografía.
- Marcel Ramos. Oceanógrafo, Dr. en Oceanografía.
- Katherina Brokordt. Bióloga Marina, Dra. en Biología.
- Wolfgang Stotz. Dr. en Ciencias Naturales.
- Gina Arancio. Bióloga, especialista en botánica.
- Javier Sellanes. Dr. en Oceanografía.
- Maritza Sepúlveda. Dra. en Ecología y Biología Evolutiva.
- Martin Thiel. Dr. en Oceanografía.
- Carlos Zuleta. MSc. en Zoología.
- Rémi Valois. Dr. en Hidrogeología y geofísica.
- Carlos Gaymer. Biólogo Marino, Dr. en Biología.

El informe se puede acceder en el siguiente link: <https://causas.1ta.cl/causes/4/expedient/65/?attachmentId=152>.

Dentro de sus principales conclusiones se encuentra:

f. El área comprendida entre Caleta Hornos y Chañaral de Aceituno posee características oceanográficas y topográficas únicas que explican una alta productividad biológica que soporta a los diferentes niveles de la trama trófica, desde el fitoplancton, hasta los niveles superiores (aves y mamíferos), pasando por los intermedios de invertebrados y peces.

g. El área en cuestión presenta altos niveles de llegada y retención de larvas de invertebrados y vertebrados de importancia pesquera. Esto, sumado a la alta productividad primaria, hace que se generen los más altos niveles de reclutamiento de locos del centro-norte de Chile.

h. El área en cuestión es responsable del 80% del desembarque total de Loco y Lapas de la Región de Coquimbo. Además, las áreas de manejo en el área de emplazamiento de Dominga son las de más alta productividad (locos/ha) del centro-norte de Chile.

i. El proyecto desconoce los efectos del sonido de operación del puerto y los buques en el reclutamiento de numerosos recursos de importancia pesquera y en la actividad de los cetáceos que se alimentan en la zona.

j. Los ecosistemas marinos del área en cuestión aportan numerosos servicios ecosistémicos, con un enorme

valor económico para el ser humano, algo que no ha sido considerado por el proyecto Dominga.

k. Las comunidades costeras ven como usos y servicios ecosistémicos prioritarios aquellos asociados a la

biodiversidad y a las actividades económicas de bajo impacto. Por el contrario, perciben como principales amenazas las actividades industriales asociadas a la minería, energía y pesca. Esto se opone diametralmente a un proyecto como Dominga.



© Oceana | Claudio Almarza

# ANEXO 1

# **Análisis de información presentada por Dominga respecto a impactos en el medio marino**

Catalina Sapag, editado por Dra. Susannah Buchan y Dr. Alfio Yori

2021

## **I. Impacto acústico por el tránsito de embarcaciones**

Andes Iron (“el Titular”), el titular del proyecto minero-portuario Dominga (“el Proyecto”) incluyó la evaluación del impacto que este tendría sobre el medio marino por la navegación de embarcaciones recién en el Adenda N°3, para lo cual realizó un estudio en terreno de solo dos días en invierno tardío. De esta manera, resultó imposible que pudiera evaluar la presencia o generación de efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley, y determinar si las medidas de mitigación, reparación y compensación propuestas son adecuadas.

La falta de evaluación de los impactos generado por la navegación de las embarcaciones y, en específico, del impacto acústico fue observado por distintos Órganos de la Administración del Estado con Competencias Ambientales (“OAECAs”) a lo largo de la evaluación ambiental del Proyecto.

### [Informes al EIA](#)

Mediante ORD. N° 003203 de fecha 11 de noviembre de 2013, Sernapesca señaló:

“Se solicita al titular evaluar el posible impacto causado por ondas sonoras de las naves mayores que arribarán al área durante la operación del muelle de embarque en Totalillo Norte (a lo menos 56 naves al año, de hasta 400.000 DWT) sobre las poblaciones de cetáceos mayores y menores existentes y en tránsito en el área costera de Comuna de La Higuera”

Por su parte, mediante ORD. N° 2577 de fecha 13 de noviembre de 2013, Subpesca señaló:

“Dentro de las emisiones sonoras y en vista de la presencia de mamíferos marinos mayores y menores, aves marinas el titular deberá considerar las emisiones sonoras provenientes de las embarcaciones como lo son por ejemplo el uso de sonares y ecosondas desde el punto de vista de los impactos acústicos submarinos.”

### [Informes al Adenda N°3](#)

Mediante ORD. N° 8774 de fecha 30 de diciembre de 2016, Sernapesca señaló en relación a la iniciativa “Casa del Mar”:

“De igual forma y dado que la literatura científica abunda en información referente al impacto sobre estas poblaciones del ruido submarino generado por los motores de las embarcaciones al navegar, se deberá desarrollar una línea de investigación permanente que haga seguimiento del aporte sonoro de las embarcaciones asociadas al proyecto Dominga y los eventuales cambios generados por este sonido en los patrones conductuales de los grandes cetáceos del área.”

Lo anterior da a entender que aun a estas alturas de la evaluación ambiental, el impacto sonoro provocado por los buques no había sido evaluado.

Por su parte, CONAF, mediante ORD. N°2-EA/2017 de fecha 4 de enero de 2017, señaló:

“A modo de ejemplo, entre otros tantos aspectos, la descripción de la navegación omite información esencial respecto del ruido y vibraciones de buques, así como también detalles y aspectos de luminarias, -en buques y puertos-, siendo ambas, tanto la contaminación acústica como lumínica aspectos esenciales para un análisis y evaluación de los impactos de un proyecto de este tipo en una zona de alta diversidad biológica.”

Agregando:

“A modo de ilustración sobre lo planteado, es un hecho cierto que el tránsito marítimo y la misma operación del proyecto Minero portuario Dominga provocarán

contaminación acústica submarina que no está declarada ni adecuadamente abordada en el presente estudio.”

#### [Informes al Adenda N°4](#)

En esta instancia, mediante ORD. N° 23, de fecha 17 de febrero de 2017, CONAF reitera sus mismas observaciones respecto a la necesidad de que se evalúe el impacto sonoro que se provocará por el tránsito de las embarcaciones del proyecto.

A pesar de todas estas observaciones de los OAECAs, y observaciones hechas durante la participación ciudadana, el Titular no se hizo cargo de este impacto durante la evaluación ambiental. Así, este fue uno de los motivos que justificaron el rechazo del Proyecto cuando fue revisado por el Comité de Ministros en 2017, quienes decidieron acoger las reclamaciones presentadas por la ciudadanía, argumentando:

“Lo anterior da cuenta de que no han sido evaluados los impactos asociados a ruido en la fauna marina debido al desplazamiento de los buques, por lo tanto se acoge la materia reclamada.”<sup>1</sup>

Similarmente, el Tribunal Ambiental de Antofagasta, en su fallo más reciente sobre este proyecto, reconoció la ausencia de la evaluación de este impacto, señalando:

“Centésimo septuagésimo cuarto. Que, del análisis de la evaluación ambiental se desprende que el impacto acústico asociado a la navegación sí fue de importancia para el ente evaluador, quedando diversos análisis y medidas asociadas a este impacto alojadas en otros impactos definidos, como aquel asociado a la pérdida de hábitats del chungungo, la colisión o ahuyentamiento de fauna, impactos asociados a las comunidades del submareal (etapas larvales y post-larvales) o respecto de los recursos pesqueros. **No obstante, el impacto acústico por la navegación no fue evaluado como un impacto en específico, no fue expresamente declarado como impacto y no se presentó una línea de base adecuada respecto al ruido subacuático.**” (énfasis añadido)

---

<sup>1</sup> Resolución Exenta N° 1146, de fecha 13 de octubre de 2017

Así, para tratar de arreglar esta deficiencia y, ante la nueva votación del Proyecto por parte de la Comisión de Evaluación Ambiental (“COEVA”) que tuvo lugar a propósito de la sentencia del Tribunal Ambiental, el Titular presentó un escrito con fecha 09 de agosto de 2021, titulado “*Acompaña antecedentes en cumplimiento de la sentencia del Ilustre Primer Tribunal Ambiental*” en el que se refiere al impacto acústico de las embarcaciones, resumiendo:

“En base a todo lo anterior, el informe concluye que los niveles de ruido que actividad de navegación añadirá al Sistema de Bahías de Coquimbo no aumentará las condiciones actuales de ruido de la zona más transitada. En tanto que, para el resto de la ruta de navegación, considerando la frecuencia de tránsito, el tipo de ruido generado, los niveles de emisión dada la restricción de velocidad y, especialmente, la dinámica de comportamiento de los mamíferos marinos -que implica su alejamiento de las fuentes de ruido-, **descarta un efecto adverso sobre estas especies.**”<sup>2</sup> (énfasis añadido)

Esta conclusión se desprende de un anexo presentado por el Titular, también el 09 de agosto de 2021, llamado “*Análisis del impacto acústico en mamíferos marinos asociado a navegación de los buques desde el Puerto de Coquimbo hasta la Bahía de Caleta Totalillo Norte*” (“Anexo G”). Sin embargo, tras una revisión de este anexo, queda en evidencia que el Titular no realizó una evaluación exhaustiva y completa de los potenciales impactos acústicos que generará la navegación, omitiendo por ejemplo la evaluación de impactos acumulativos a largo plazo. A la vez, realizó una interpretación de la bibliografía a su conveniencia aplicando conceptos y criterios de manera errónea y, más aún, no utilizó la información científica más actual disponible.

Por lo tanto, aun a estas alturas, e incluso considerando estos nuevos antecedentes entregados por el Titular, no existe ninguna garantía de que el tránsito de las embarcaciones de Dominga no tendrá impactos acústicos sobre las especies de mamíferos marinos que habitan el Archipiélago Humboldt, las que incluyen a especies en peligro de extinción como la ballena azul y la ballena fin, que incluso se encuentra en

---

<sup>2</sup> Carta de fecha 09 del 08 de 2021 de Andes Iron “Ref.: Acompaña antecedentes en cumplimiento de la sentencia del Ilustre Primer Tribunal Ambiental.” Página 26

peligro crítico de extinción de acuerdo a la última actualización del Ministerio del Medioambiente<sup>3</sup>.

A continuación, se detallan algunas de las deficiencias en la información presentada por el Titular.

#### 1. No se realiza un nuevo levantamiento de línea de base en terreno

Como se reconoce en la sentencia del Tribunal Ambiental, el Titular no levantó una línea de base adecuada respecto al ruido subacuático y, por lo tanto, mediante el escrito presentado el 09 de agosto de 2021, este pretende subsanar esta deficiencia, señalando:

“Posteriormente, se describirá de forma general el fenómeno de emisión, propagación y atenuación del ruido subacuático. Para proseguir con las características actuales del tráfico de barcos en el SBC, las características de las emisiones de ruido de los buques, con detalle respecto de los barcos graneleros. Además se explica cómo se superpone el ruido, para terminar analizando la potencial afectación de las especies debido a las emisiones subacuáticas respecto de los umbrales antes indicados.”<sup>4</sup>

Todas estas acciones tienen como finalidad caracterizar los niveles de ruido en el área donde transitarán las embarcaciones de Dominga. Sin embargo, y contrario a lo que se espera de una línea de base, no se realiza ninguna medición de niveles de ruido ambientales ni de fuentes emisoras (embarcaciones mayores), ninguna toma de datos ambientales que permiten modelar la propagación de ruido, tales como temperatura y batimetría, ningún modelamiento de distribución de mamíferos marinos y su solapamiento con fuentes emisoras, y ningún modelamiento de los impactos acumulativos de los disturbios acústicos sobre las poblaciones de mamíferos marinos durante la duración del Proyecto.

---

<sup>3</sup> Nómima de especies según estado de conservación en Chile – Actualizado en enero 2021. Disponible en: <https://clasificacionespecies.mma.gob.cl/>

<sup>4</sup> Análisis del impacto acústico en mamíferos marinos asociado a navegación de los buques desde el Puerto de Coquimbo hasta la Bahía de Caleta Totoralillo Norte (Anexo G), página 1.

Cabe recordar que el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA) establece que se debe realizar una completa caracterización del medio físico y del medio biótico que se vería afectado por el Proyecto, requisitos exigidos en el Artículo 12 del RSEIA, que se refiere a los contenidos mínimos que deben ser detallados en los Estudios de Impacto Ambiental, específicamente los puntos f.1. y f.2 de este artículo:

“f) (...) Deberán describirse aquellos elementos del medio ambiente que se encuentren en el área de influencia del proyecto o actividad, y que dan origen a la necesidad de presentar un Estudio de Impacto Ambiental, en consideración a los efectos, características o circunstancias a que se refiere el artículo 11 de la Ley, sin perjuicio de lo señalado en el artículo siguiente.

Se caracterizará el estado de los elementos del medio ambiente identificados según lo señalado en el inciso anterior, considerando los atributos relevantes del área de influencia, **su situación actual** y, si es procedente, su posible evolución sin considerar la ejecución o modificación del proyecto o actividad. Esta descripción considerará, cuando corresponda, los siguientes contenidos:

f.1. El medio físico, que incluirá, entre otros, la caracterización y análisis del clima, la geología, la geomorfología, la hidrogeología, la oceanografía, la limnología, la hidrología y la edafología.

Asimismo, **considerará niveles de ruido, presencia y niveles de vibraciones** y luminosidad, de campos electromagnéticos y de radiación, calidad del aire y de los recursos hídricos.

f.2. El medio biótico, que incluirá una descripción y análisis de la biota, pormenorizando, entre otros, la identificación, ubicación, distribución, diversidad y abundancia de las especies de flora y fauna que componen los ecosistemas existentes, enfatizando en aquellas especies que se encuentren en alguna categoría de conservación.” (énfasis añadido)

En este sentido, cabe mencionar que a pesar de que existe la metodología para evaluar los niveles de ruido en terreno y así modelar su propagación, que dependerá de aspectos

como la temperatura del agua, el sedimento, la topografía y la profundidad, el Titular se limitó a realizar una descripción general de cómo se propaga el ruido y los niveles de ruido del Sistema de Bahías de Coquimbo, concluyendo en base a esto que no se afectarán las reservas:

“De este modo, en la zona de las reservas, a saber: RNPH y las Reservas Marinas correspondiente a la zona de mayor concentración de objetos de protección, la actividad de navegación del proyecto no generará un ruido mayor al existente. Esto considerando el tráfico marítimo de la zona junto con las limitaciones de la actividad de navegación propuesta por el Proyecto y la dinámica de superposición del ruido. Por lo tanto, en consonancia con el hecho de que bajo las circunstancias actuales no se han producido efectos sobre los mamíferos marinos, deriva en que no se generarán efectos a su respecto a causa del Proyecto.”

Al respecto, esta conclusión no se sustenta en información específica del área y, por lo tanto, es completamente especulativa, no permitiendo dar certeza de la no afectación de las reservas ubicadas al norte del lugar donde se emplazará el proyecto.

A la vez, cabe mencionar que la distribución de los mamíferos marinos que son objetos de conservación de las reservas no se limita exclusivamente a ellas, recordemos que las reservas marinas corresponden a solo una milla náutica alrededor de las islas (2 km apróx.), sino que estas especies se desplazan por grandes distancias. Es más, el área que será utilizada como ruta de navegación de las embarcaciones de Dominga se sobrepone con los corredores de migración de las especies de ballena que se avistan frecuentemente en la zona<sup>5</sup>.

## 2. [Omisión de la evaluación de los impactos acústicos acumulativos sobre las poblaciones de cetáceos](#)

Mediante el Anexo G, presentado por el Titular el 09 de agosto de 2021, este pretende analizar los potenciales impactos sonoros causado por la navegación y de esta manera

---

<sup>5</sup> Sepúlveda M, MJ Pérez-Álvarez, M Santos-Carvalho, G Pavez, C Olavarría, R Moraga & AN Zerbini (2018) From whaling to whale watching: Identifying fin whale critical foraging habitats off the Chilean coast. Aquatic Conservation 28(4): 821-829.

subsanan la omisión de la evaluación de este aspecto durante la evaluación ambiental. Así, especifican;

“En consideración a ello, en el presente informe se analiza si existe un potencial efecto adverso por ruido submarino asociado a la actividad de navegación de Dominga sobre los mamíferos marinos que circulan en el Sistema de Bahías de Coquimbo (en adelante, SBC).

Para este fin, primeramente se identifican las características más relevantes del comportamiento de los mamíferos marinos en relación a emisiones acústicas subacuáticas, los rangos de frecuencia relevantes para el desarrollo de sus actividades y aquellos umbrales, que al ser superados, marcan el inicio de **efectos fisiológicos auditivos permanentes, o temporales.**”<sup>6</sup> (énfasis añadido)

Al respecto, el Titular solo pretende evaluar daños auditivos puntuales y no otro tipo de impactos generados por la contaminación sonora como, por ejemplo, cambios de conducta. Así, hace omisión a la metodología PCoD (*Population Consequences of Disturbance*) que se refiere a consecuencias poblacionales producidas por disturbios acumulativos, en este caso acústicos.

Esta metodología permite manejar efectos no-letales generados por disturbios y es considerada esencial, por lo que es exigida para la mayoría de las evaluaciones ambientales de la Unión Europea y de Estados Unidos<sup>7</sup>. Particularmente, en el caso del proyecto minero-portuario Dominga, era de suma importancia que se evaluaran estos efectos a largo plazo, considerando que el proyecto operará por 22,5 años, es decir, los impactos sonoros que cause no serán puntuales, sino que se extenderán por un largo período de tiempo.

Sin embargo, respecto a los cambios conductuales, el Titular se limita a señalar:

---

<sup>6</sup> Análisis del impacto acústico en mamíferos marinos asociado a navegación de los buques desde el Puerto de Coquimbo hasta la Bahía de Caleta Totalillo Norte (Anexo G), página 1.

<sup>7</sup> Pirotta E, C.G. Booth, D.P. Costa, *et al.* (2018). Understanding the population consequences of disturbance. *Ecology and Evolution*, 8(19), 9934-9946.

European Habitats Directive 92/43/EEC  
Marine Mammal Protection Act, 16 U.S.C. §§ 1361 et seq

“Existe, sin embargo, otro **umbral auditivo muy difícil de precisar, que corresponde al cambio conductual de las especies**. Este cambio puede ocurrir cuando el ruido submarino altera la conducta natural de los ejemplares sometidos a una determinada presión sonora. Este cambio conductual puede corresponder al enmascaramiento de las señales de ecolocación, cese de alimentación, aumento o disminución de vocalizaciones, cambio de dirección de nado o alejamiento de la fuente de sonido entre otros (Southall et al., 2007).

Sin embargo, para evaluar el efecto del ruido sobre el comportamiento, las herramientas desarrolladas, a saber, funciones de ponderación auditiva cuyo objetivo es estimar la capacidad de un animal para escuchar un sonido, **hasta el momento no son capaces de establecer el umbral auditivo vinculado a la respuesta conductual.**”<sup>8</sup> (énfasis añadido)

Así, se limitan a realizar una evaluación superficial de los posibles cambios conductuales, señalando que son difíciles de precisar. Sin embargo, si existe metodología que permite hacer aproximaciones de cuáles son estos umbrales y que impactos se pueden esperar. Es más, en la misma publicación citada por el Titular, Southall *et al.* (2007), se entregan algunos umbrales conductuales, por lo que no queda claro por qué el Titular simplemente ignoró esta evaluación, sin siquiera entregar aproximaciones.

Al respecto, en la publicación de Southall et al. (2007) se señala que los cambios de conducta que se pueden observar en mamíferos marinos van desde cambios leves como modificaciones menores en la velocidad de transporte, las tasas de respiración y comportamientos de vocalización, a cambios graves que incluyen separación entre hembras y sus crías, evitación a largo plazo del área, severa o mantenida de la fuente de ruido y un cese prolongado del comportamiento reproductivo<sup>9</sup>.

Los cambios conductuales son sumamente importantes de evaluar ya que pueden conllevar efectos a largo plazo. Es más, para el caso de los humanos, por ejemplo, al

---

<sup>8</sup> Análisis del impacto acústico en mamíferos marinos asociado a navegación de los buques desde el Puerto de Coquimbo hasta la Bahía de Caleta Totoralillo Norte (Anexo G), página 7.

<sup>9</sup> Southall, B. L., A.E. Bowles, W.T. Ellison, *et al.* (2007) Marine mammal noise-exposure criteria: initial scientific recommendations. *Bioacoustics*, 17(1-3), 273-275.

analizar los impactos acústicos se mide si es que estos generan estrés o si impiden las actividades, así como cuáles son las implicancias de estos efectos a nivel de individuo y a nivel de sociedad (población).

Cabe recordar que dentro de las especies de mamíferos marinos que frecuentan las aguas del Archipiélago Humboldt se encuentra la ballena fin, especie en peligro de extinción crítico<sup>10</sup>, que utiliza estas aguas para alimentarse, es decir, para llevar a cabo un comportamiento esencial en su supervivencia. Por lo tanto, es impresentable que se permita la instalación de un mega puerto en este ecosistema, sin siquiera tener claridad de cuáles serán los efectos sobre esta y otras especies. Más aun, cuando desde principios de la evaluación ambiental del Proyecto, es decir, desde 2013, se le viene solicitando al Titular que incorpore la evaluación de este impacto, lo cual fue ignorado por el Titular a pesar de existir en la literatura científica referencias para su evaluación.

### 3. Incorrecta interpretación de antecedentes científicos disponibles y no consideración de la literatura más actualizada

Mediante el Anexo G, presentado por el Titular el 09 de agosto de 2021 este pretende analizar los potenciales impactos sonoros causado por la navegación y de esta manera subsanar la omisión de la evaluación de este aspecto durante la evaluación ambiental. Sin embargo, en todo este escrito se evidencia una incorrecta interpretación de algunas publicaciones científicas que se citan y la omisión de otras que indicarían que los impactos del Proyecto son mayores que lo anticipado por el Titular. A continuación, se señalan algunos de estos casos:

#### i. ***No consideración de la publicación de Rolland et al. 2012 sobre el estrés fisiológico causado por el ruido.***

Si bien el Titular en el Anexo G “Análisis del impacto acústico en mamíferos marinos asociado a navegación de los buques desde el Puerto de Coquimbo hasta la Bahía de Caleta Totoralillo Norte” reconoce que el ruido puede generar un rango de impactos, no

---

<sup>10</sup> Nómina de especies según estado de conservación en Chile – Actualizado en enero 2021. Disponible en: <https://clasificacionespecies.mma.gob.cl/>

hace ninguna alusión al estrés que puede generar la contaminación acústica sobre los mamíferos marinos, ni las consecuencias que esto puede tener.

En 2012, se publicó el trabajo de Rolland y colaboradores “*Evidence that ship noise increases stress in right whales*” en el cual, como lo indica su título, presentan evidencia de que el ruido de las embarcaciones aumenta el estrés en ballenas francas.

En este trabajo analizaron grabaciones acústicas y data sobre el tráfico de embarcaciones junto a niveles de glucocorticoides fecal, un indicador de estrés fisiológico, en la Bahía de Fundy en Canadá antes y después de los eventos del 09 de septiembre de 2001, los que conllevaron una disminución del tráfico marítimo. Los resultados de este análisis indicaron una disminución de los niveles basales de glucocorticoides fecales con una disminución de los niveles de ruido, es decir, a menores niveles de ruidos, es menor el estrés en las ballenas.

Los autores de la publicación discuten que si bien a corto plazo este aumento en los niveles de glucocorticoides, es decir, en el estrés, es beneficioso para el individuo ya que le permite reaccionar ante el factor estresor, aumentos crónicos de los glucocorticoides en respuesta a estresores continuos, se vuelven perjudiciales, inhibiendo el crecimiento, el funcionamiento del sistema inmune y la reproducción<sup>11</sup>.

Así, más allá de la simple omisión de esta publicación dentro de las referencias citadas por el Titular, el hecho de que no se haya considerado, implica que tampoco se consideraron las consecuencias que puede tener el estrés sobre estas especies a largo plazo, como una disminución de comportamientos esenciales como reproductivos y de alimentación.

De esta manera, queda en evidencia, una vez más, que este anexo presentado por el Titular no logra subsanar la falta de evaluación del impacto acústico ya que, además de no considerar un levantamiento de información en terreno, y consistir solo de una revisión bibliográfica, aun así, no se realizó un análisis completo y acabado de la literatura disponible. Por lo tanto, esta nueva información presentada por el Titular no permite

---

<sup>11</sup> Rolland R. M., S.E. Parks, K.E. Hunt, *et al.* (2012) Evidence that ship noise increases stress in right whales. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 279(1737), 2363-2368.

proyectar ni analizar todos los potenciales impactos que el ruido provocado por las embarcaciones de Dominga tendrá sobre especies que son los objetos de conservación de las reservas marinas de la zona.

ii. ***Se utiliza la publicación de Southall et al. 2007 como referencia para determinar criterios de exposición al ruido y recomendaciones, y no la versión más actual de Southall et al. 2019***

El Titular se refiere a la publicación de Southall et al. 2007 para definir una clasificación de la capacidad auditiva de los mamíferos marinos que incluye cuatro categorías. El propósito de establecer estas categorías es establecer criterios comunes de evaluación del efecto del ruido submarino sobre los mamíferos marinos según sus rangos de audición y espectros de sensibilidad.

Así, el Titular presenta en su escrito las siguientes cuatro categorías, en base a las cuales establece el grado de sensibilidad auditiva de los mamíferos marinos presentes en el Archipiélago Humboldt.

- “1. **LF (Low Frequency)**.- Cetáceos Mysticetos, grandes ballenas que se asume que son sensibles auditivamente en un rango de frecuencias bajas de sonido.
2. **MF (Medium Frequency)**.- Cetáceos Odontocetos, la mayoría de delfines y cachalotes, que son sensibles en un rango de frecuencias de medias a altas.
3. **HF (High Frequency)**.- Cetáceos Odontocetos, marsopas, delfines de río y cachalotes enanos, que son sensibles a frecuencias muy altas.
4. **Pinnípedos bajo el agua**, estos mamíferos a su vez se pueden dividir en dos.- Fócidos (focas y elefantes marinos y Otáridos (lobos marinos y morsas), que en general presentan rangos de sensibilidad auditiva de frecuencias medias.”<sup>12</sup>

---

<sup>12</sup> Análisis del impacto acústico en mamíferos marinos asociado a navegación de los buques desde el Puerto de Coquimbo hasta la Bahía de Caleta Totoralillo Norte (Anexo G), página 7.

Sin embargo, la publicación científica más actual disponible, de Southall *et al.* (2019)<sup>13</sup>, establece un cambio en estas categorías, eliminando la categoría de Frecuencia Media (MF) y agregando una de Frecuencias Muy Altas (VHF). Así, todas las conclusiones que el Titular desprende de la antigua clasificación, de 2007, ya no son válidas.

En definitiva, en la publicación de Southall y colaboradores de 2019 se proponen nuevos criterios de exposición al ruido para predecir efectos auditivos temporales y permanentes sobre seis agrupaciones que incluyen a todas las especies de mamíferos marinos<sup>14</sup>. Así, esta publicación contiene la información más precisa de los umbrales sonoros sobre los cuales se puede esperar impactos en las distintas especies de mamíferos marinos que habitan el Archipiélago Humboldt.

Cabe mencionar que la publicación más reciente, de Southall y colaboradores, fue publicada en 2019, es decir, dos años antes del escrito presentado por el Titular. Así, no hay razones que justifiquen que no haya sido considerada en el trabajo elaborado por el Titular para justamente subsanar la no evaluación de este impacto con anterioridad.

*iii. Utilizan valores de umbrales sobre los cuales se generan efectos en mamíferos marinos que no aplican para el ruido generado por el tránsito de embarcaciones*

El ruido de tráfico marino se clasifica como ruido “no-impulsivo”, sin embargo, el Titular en su escrito entrega los umbrales de ruido tipo “impulsivo” sobre los cuales se espera que se generen efectos sobre los mamíferos marinos<sup>15</sup>. Por lo tanto, la información entregada por el Titular no tiene ninguna relevancia para el impacto que generará la navegación de las embarcaciones del Proyecto y, entonces, no hace más que confundir al lector.

Es más, el Titular en su mismo escrito señala que el ruido generado por las embarcaciones es del tipo no-impulsivo, especificando:

---

<sup>13</sup> Southall B. L., J.J. Finneran, C. Reichmuth, *et al.* (2019) Marine mammal noise exposure criteria: updated scientific recommendations for residual hearing effects. *Aquatic Mammals*, 45(2).

<sup>14</sup> Southall B. L., J.J. Finneran, C. Reichmuth, *et al.* (2019) Marine mammal noise exposure criteria: updated scientific recommendations for residual hearing effects. *Aquatic Mammals*, 45(2).

<sup>15</sup> Análisis del impacto acústico en mamíferos marinos asociado a navegación de los buques desde el Puerto de Coquimbo hasta la Bahía de Caleta Totoralillo Norte (Anexo G), página 7.

“El sonido submarino de origen antropogénico se divide de acuerdo a su intensidad y duración en:

[...]

b. **no impulsivo**, generalmente caracterizado por una intensidad más baja, con mayor duración, en frecuencias generalmente por debajo de 1 kHz, **como el caso del tráfico de embarcaciones** (Popper y Hastings, 2009, Rako-Gospic y Picciulin, 2019).

El ruido submarino no impulsivo está mucho más extendido que el impulsivo y se considera ampliamente como la principal contribuyente al aumento del ruido de fondo del océano (MSFD, 2008, Hildebrand, 2009).”<sup>16</sup>

De lo anterior, se desprende que existe una muy baja comprensión por parte del Titular del tema del que está hablando, ya que él mismo contradice la información que presenta a lo largo del escrito. Así, no existe ninguna certeza de que los impactos que el Titular estima en este escrito y, por tanto, las medidas que propone para hacerse cargo se estos impactos sean correctos y suficientes.

En específico, el Titular se refiere a los umbrales que determinan afectación de mamíferos marinos, entregados por él mismo, respecto de ruidos impulsivos, es decir, no del tipo que son generados por la navegación, y los compara a las emisiones generadas por distintos tipos de embarcaciones para concluir que no habrá efectos, señalando:

“En cuanto a la relación entre umbrales (Tabla 1, capítulo 3) y emisiones (Tabla 4, numeral 6.2) en todos los tipos de barco, la emisión referenciada a un metro no alcanza al umbral PTS en todos los grupos funcionales. Es decir, la navegación del buque a las velocidades descritas no genera daño permanente. En consecuencia, **se desestima un efecto de este tipo producto de la navegación de un barco granelero, que es el caso del Proyecto.**

---

<sup>16</sup> Análisis del impacto acústico en mamíferos marinos asociado a navegación de los buques desde el Puerto de Coquimbo hasta la Bahía de Caleta Totoralillo Norte (Anexo G), página 14.

Para el caso del umbral TTS, en la mayoría de los grupos funcionales, la emisión estimada es levemente mayor al valor límite tabulado. Tal como en el caso anterior, se debe analizar el nivel recibido, respecto del límite antes mencionado, con el fin de determinar una distancia R en metros, a la cual el límite deja de ser superado. Una forma simple corresponde a considerar las pérdidas por transmisión de acuerdo al modelo esférico, que indica que se pierden aproximadamente 6dB cada vez que se duplica la distancia entre la fuente y el punto de análisis.”<sup>17</sup> (énfasis añadido)

Lo señalado por el Titular no es correcto ni cierto, pues los umbrales de cambios permanentes (PTS) de la Tabla 2<sup>18</sup> son para una exposición a un ruido del tipo impulsivo y el ruido de embarcaciones es del tipo no-impulsivo. Además, los valores PTS de la Tabla 2 son niveles L<sub>peak</sub> y los de las emisiones de los barcos corresponden al descriptor de Nivel de Presión Sonora (NPS), por lo que tampoco sería correcto compararlos directamente.

Por su parte, tampoco es correcto comparar los umbrales de cambio temporal (TTS) de la Tabla 2, los cuales se presentan en dB y corresponden al descriptor de niveles de exposición al sonido SEL (*Sound Exposure Level*), con los niveles de la Tabla 4, que corresponden al descriptor de Nivel de Presión Sonora (NPS).

El SEL entrega el total de energía sonora a la cual se expone el objeto de conservación en un periodo de 24 horas.

$SEL = NPS + 10\log(t)$ , donde “t” es el tiempo de exposición en segundos al nivel del barco NPS.

Por ejemplo, si el barco emite un nivel de 180 dB a 1m, y una ballena se expone durante 10 minutos al día a este ruido, el valor SEL será 207.8 dB. Este último valor es el que hay que comparar con los umbrales entregados por la NOAA/NMFS.

---

<sup>17</sup> Análisis del impacto acústico en mamíferos marinos asociado a navegación de los buques desde el Puerto de Coquimbo hasta la Bahía de Caleta Totoralillo Norte (Anexo G), página 22.

<sup>18</sup> El Titular confundió la Tabla 1 con la Tabla 2, ya que en la 1 no se entregan umbrales. Por esto, ahora se hace alusión a la Tabla 2, que es la que debería haber sido citada.

Lamentablemente, debido a la escasa comprensión del Titular sobre este tema, este saca conclusiones en base a metodología errada. En concreto, las comparaciones realizadas por el Titular son completamente irrelevantes y no permiten extraer conclusiones sobre cómo se verán afectadas las distintas especies de mamíferos marinos que habitan la zona.

iv. ***Concluye incorrectamente que como los mamíferos marinos se alejarán de la fuente sonora, estos no se verán afectados***

Por último, cabe mencionar que el Titular también concluye que el ruido de las embarcaciones no afectará a los mamíferos marinos de las reservas ya que estos reaccionarán frente a este estresor alejándose de la fuente de ruido. Así, señala:

“Finalmente, se debe enfatizar que de acuerdo a la lata exposición de antecedentes<sup>14</sup> recopilada por Erbe et al., (2019), la reacción observada de los mamíferos marinos frente a cualquier ruido molesto es la conducta de huida o alejamiento.

En consecuencia, se espera que los cetáceos por sí mismos se mantengan alejados de las naves cuyo aporte de ruido les sea incómodo, especialmente tratándose de ruidos constantes o no intempestivos, como es el tránsito de embarcaciones.”<sup>19</sup>

Al respecto, cabe mencionar que la huida en sí implica un disturbio en la actividad diaria de las especies de mamíferos marinos que habitan y frecuentan el Archipiélago Humboldt. En el caso de las ballenas como la ballena fin, se estaría perturbando su comportamiento de forrajeo en su hábitat crítico de alimentación.

Así, la operación del proyecto, mediante la navegación de embarcaciones, puede provocar la pérdida de oportunidades de alimentación para esta especie que se encuentra en peligro crítico de extinción. Lo anterior es más grave aún si se considera que el proyecto operará por 22,5 años, por lo que se espera que a lo largo de todos estos

---

<sup>19</sup> Análisis del impacto acústico en mamíferos marinos asociado a navegación de los buques desde el Puerto de Coquimbo hasta la Bahía de Caleta Totoralillo Norte (Anexo G), página 24.

años se genere un efecto a nivel de población. Por eso, era de suma importancia que el Titular evaluase correctamente este impacto. En concreto, el Titular debería haber:

- 1) Considerado y evaluado no solo los daños acústicos, pero también impactos conductuales, y la pérdida del espacio de comunicación de los cetáceos del archipiélago
- 2) Evaluado estos efectos a nivel de población usando el framework PCoD (Population Consequences of Disturbance) que hoy se ocupa por la armada de EEUU y es el estado del arte.

Al no haber realizado estas evaluaciones esenciales, se puede concluir que aun a estas alturas, ocho años después de que comenzara la evaluación ambiental del proyecto Dominga, no tengamos certezas sobre los impactos acústicos que la operación del proyecto tendrá sobre los mamíferos marinos de la zona. Por lo tanto, tampoco existe ninguna certeza de que las medidas que ha propuesto el Titular para hacerse cargo de estos impactos sean efectivas.

# ANEXO 2

**Análisis sobre medidas de mitigación propuestas en el “Plan de medidas para el impacto en el proceso de nidificación del pingüino de Humboldt” (Anexo E) y “Efecto atrayente de luminarias sobre aves – Criterios empleados para minimizarlo” (Anexo F). Andes Iron SpA, titular del proyecto Dominga y Jaime Illanes & Asociados, julio 2021.**

Andrea I Varela<sup>1</sup>, Guillermo Luna Jorquera<sup>1,2,3</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Biología Marina, Universidad Católica del Norte, Coquimbo, Chile

<sup>2</sup>Millenium Nucleus for Ecology and Sustainable Management of Oceanic Islands

<sup>3</sup>Centro de Estudios Avanzados en Zonas Áridas en Zonas Áridas (CEAZA), Coquimbo, Chile

## **Contexto**

Los anexos E y F (Plan de medidas para el impacto en el proceso de nidificación del pingüino de Humboldt y Efecto atrayente de luminarias sobre aves – Criterios empleados para minimizarlo, respectivamente) presentan medidas de mitigación sobre los impactos que tendría el proyecto minero-portuario Dominga sobre especies de aves marinas. Estos anexos son parte de una serie de anexos que acompañan la carta del 9 de Agosto de 2021 del representante legal de Andes Iron SpA, Sr. Pedro Ducci dirigida a la Directora Regional del Servicio de Evaluación Ambiental de Coquimbo, Sra. Claudia Martínez Guajardo. Luego de un análisis riguroso de los anexos E y F, el presente informe entrega los fundamentos que explican los negativos impactos que el proyecto minero Dominga tendría sobre la especie pingüino de Humboldt, *Spheniscus humboldti* y el yunco, *Pelecanoides garnotii*, aún implementando las medidas propuestas.

## **Análisis Anexo E: “Plan de medidas para el impacto en el proceso de nidificación del pingüino de Humboldt”**

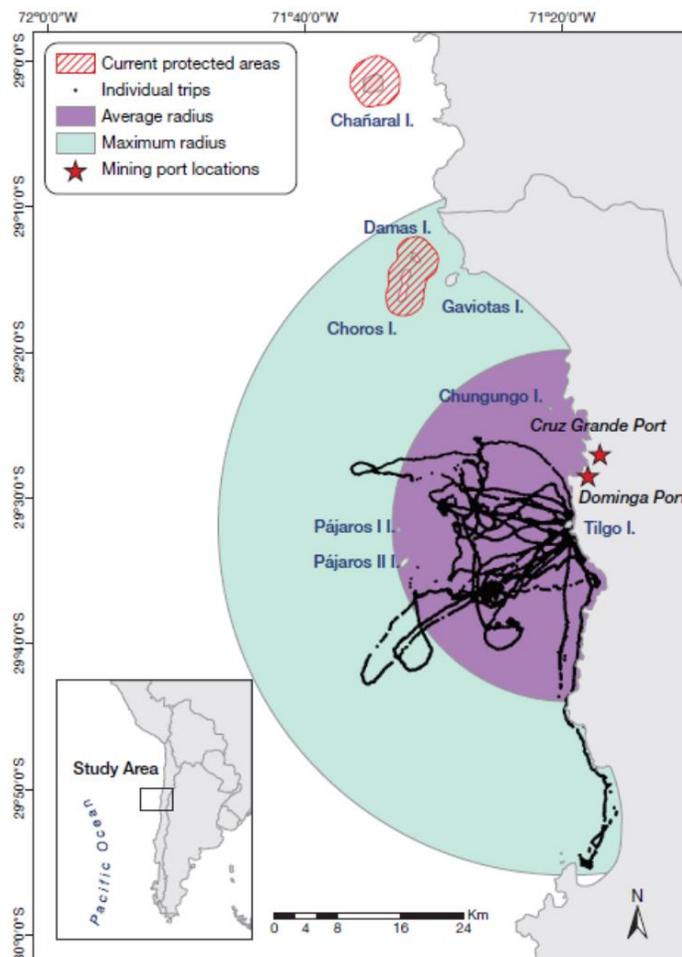
Los impactos identificados durante el procedimiento de evaluación ambiental del proyecto Dominga fueron: “Perdida del proceso de nidificación del pingüino de Humboldt (*Spheniscus humboldti*) debido a la construcción de obras marítimas” y “Alteración del proceso de nidificación del pingüino de Humboldt (*Spheniscus humboldti*) debido a la operación marítima” a generarse en la colonia localizada en el Islote Totalillo Norte. En el procedimiento de evaluación ambiental se identificó que la actividad/cercanía de las personas y el ruido proveniente del puerto en las etapas de construcción y operación serían las causantes de los impactos identificados.

En relación a la presencia de personas, dentro del plan de medidas propuestas en el anexo E para mitigar el impacto en el proceso de nidificación del pingüino de Humboldt en el islote Totalillo Norte se propone: **“establecer un radio de protección de 350 metros para el Islote Totalillo Norte, en el cual se prohíbe toda embarcación o actividad del Proyecto”.**

La medida propuesta no es suficiente para evitar un impacto negativo en el proceso de nidificación del pingüino de Humboldt. Las especies de pingüinos en general son muy sensibles a cambios en su medio ambiente y a las amenazas de origen antropogénico (Boersma 2008; Trathan et al 2015), y en el caso del Pingüino de Humboldt en particular se le considera como la especie más tímida y vulnerable frente a la presencia humana (Ellenberg et al. 2006). La presencia humana y perturbación antropogénica en las colonias se suman a otras amenazas que sufre la especie, a saber enmallamiento en redes de pesca, depredadores introducidos y el cambio climático que podría incrementar la intensidad y frecuencia del El Niño-Oscilación del Sur (ENOS), entre otros (Simeone et al. 1999; Simeone et al. 2002; Simeone & Luna-Jorquera et al. 2012, Vianna et al. 2014). Así, el pingüino de Humboldt es una especie catalogada como vulnerable por la International Union for Conservation of Nature, IUCN (BirdLife International 2021). Es una especie endémica del Sistema de Surgencia de la corriente de Humboldt y se distribuye desde Isla Foca en Perú (5°12'S) hasta isla Metalqui en Chile (42°12'S) (Hays 1984; Hiriart-Bertrand et al. 2010). La especie ha experimentado un rápido descenso poblacional y una reducción en el número de colonias de nidificación (BirdLife International 2021). La mayoría de su población a nivel mundial se encuentra en las islas del Archipiélago de Humboldt (Wallace & Araya 2015; Sepúlveda et al. 2020), las que se encuentran en un rango de sólo 8-30 km de distancia de donde pretende instalarse el terminal y puerto del proyecto Dominga, a excepción de la Isla Chañaral que se encuentra a 50 km aproximadamente.

El pingüino de Humboldt es una especie que se ve negativamente afectada por la presencia humana (Ellenberg et al. 2006) y por ello, el proyecto minero Dominga propone un radio de exclusión alrededor del Islote Totalillo Norte (donde se encuentra una colonia de nidificación de esta especie) por sobre las distancias mínimas de aproximación recomendadas por diferentes estudios (e.g. Oetiker 2009; Sepúlveda et al. 2020). Con la medida de exclusión que establece un radio de protección de 350 metros para el Islote Totalillo Norte, en el anexo E se asegura que se eliminara por completo la perturbación que se generaría sobre los pingüinos que se encuentren nidificando en el islote. Esta afirmación carece de sustento científico. Los pingüinos dependen del mar para alimentarse durante todo el proceso de nidificación, desde la preparación de los nidos, hasta la incubación y alimentación del polluelo hasta que este es capaz de independizarse para buscar alimento. La medida de radio de exclusión de 350 metros del islote no elimina el impacto que tendría el proyecto sobre los pingüinos en su época de nidificación. Un reciente estudio realizado en la colonia de pingüino de Humboldt del islote Tilgo, ubicado a sólo 6 km del islote Totalillo Norte, demostró por medio de dispositivos GPS (Sistema de Posicionamiento Global) que el rango promedio de forrajeo (búsqueda de alimento) de la especie es de 22 km, con un radio máximo de desplazamiento de 43 km desde la colonia de Tilgo (Quispe et al. 2020). Este resultado es coincidente con estudios previos realizados en la Isla Pan de Azúcar (Culik & Luna-Jorquera 1997; Culik et al. 1998; Luna-Jorquera & Culik 2000). En conclusión, toda la evidencia científica disponible indica que los pingüinos de Humboldt dependen de un área alrededor de sus colonias que puede llegar incluso hasta los 55 km de distancia. Por lo tanto, las distancias de forrajeo de la especie superan ampliamente el rango de exclusión considerado en el anexo E (350 metros). Esto deja en evidencia que no sólo los pingüinos de la colonia del islote de Totalillo Norte se verían afectados en sus desplazamientos de alimentación por el tráfico marítimo generado por el proyecto Dominga, sino que también afectaría a los pingüinos nidificando en las otras islas del Archipiélago de Humboldt que sustentan colonias de nidificación más grandes, como son isla Tilgo, Isla Pájaros

I, Isla Pájaros II, Isla Chungungo e Isla Choros (Luna-Jorquera et al. 2000; Simeone et al. 2003; Hertel et al. 2005; Vianna et al. 2014; Sepúlveda et al. 2020). Todas estas islas están a una distancia máxima de 30 km de donde se pretende instalar el puerto de Dominga. Nuevamente, estudios previos muestran que durante la reproducción los Pingüinos de Humboldt se mantienen entre el 90% y el 98% de las veces dentro de un radio de 35 km de la colonia (Culik & Luna-Jorquera 1997; Culik et al. 1998). Así, aunque los buques se aproximen al puerto desde el sur, sus rutas de navegación estarían dentro del rango de forrajeo de la especie. Esto resulta evidente al analizar la Figura 1 de Quispe et al. (2020) (ver Figura 1 más abajo) donde se muestra los desplazamientos de alimentación de 11 pingüinos del Humboldt desde isla Tilgo en la época de nidificación del año 2018. Las áreas circulares de color indicadas en el mapa muestran el radio de forrajeo promedio y máximo (22 y 43 km., respectivamente) y se observa que los pingüinos se desplazan en todas direcciones desde Tilgo, incluyendo hacia el sur y superponiéndose con cualquier posible ruta de navegación de las naves que vayan al puerto de Dominga.



**Figura 1 de Quispe et al. (2020).** Desplazamientos de forrajeo (alimentación) de pingüinos de Humboldt con nidos activos y polluelos en la colonia de isla Tilgo en la primavera del año 2018. Los nombres en azul indican las islas del Archipiélago de Humboldt. Las estrellas rojas muestran donde se pretenden instalar los puertos de dos proyectos mineros. Las áreas con franjas rojas muestran las áreas actualmente protegidas. El círculo morado representa el radio de forrajeo promedio en el mar basado en 11 pingüinos reproductivos. El círculo verde es el radio de la máxima distancia de forrajeo observada. Las líneas punteadas negras representan los desplazamientos individuales de los pingüinos.

Al ser la misma especie es innegable que esas mismas distancias de forrajeo son posibles desde las otras colonias del Archipiélago de Humboldt quedando en evidencia que el impacto sobre la especie durante sus desplazamientos de alimentación en el Archipiélago de Humboldt no puede mitigarse por los radios de exclusión propuestos alrededor de las islas o de las reservas marinas. El tráfico marítimo puede ser interpretado por las aves marinas como una amenaza resultando en comportamientos de escape reduciendo el tiempo y las oportunidades disponibles para alimentarse, descansar, o reproducirse (Schwemmer et al. 2011; Fliessbach et al. 2019; Lieske et al. 2020). Además, las respuestas de escape tienen un costo energético que podría afectar la condición corporal, la reproducción y la sobrevivencia de los individuos (Ellenberg et al. 2006; Fliessbach et al. 2019). Adicionalmente, existen otros riesgos asociados al tráfico marítimo y a las actividades de los puertos mineros que tienen un alto potencial de impactar negativamente al pingüino de Humboldt, como el aporte accidental de sedimentos, de elementos contaminantes y de basura, y sobre todo el derrame accidental de petróleo, que tiene efectos catastróficos para los pingüinos (Trathan et al. 2015). Además, volúmenes de agua con mayor concentración de sales provenientes de la planta desalinizadora contemplada por Dominga serán transportados desde el fondo marino hacia la columna de agua por el proceso de surgencia, afectando la cadena alimenticia de la que dependen las aves para alimentarse (Urbina et al. 2021).

Según la IUCN Red List of Threatened species, el pingüino de Humboldt podría mejorar su actual categoría (vulnerable) en el futuro si las colonias en Chile se mantienen estables (BirdLife International 2021). La protección de los hábitats de reproducción es un aspecto crítico para la conservación de las especies de pingüinos (Trathan et al. 2015). Chile se ha adherido a importantes compromisos internacionales para contribuir a la conservación de la biodiversidad y mantener los servicios ecosistémicos. En 1994 Chile ratificó el Convenio sobre la Diversidad Biológica y se comprometió a alcanzar las 20 metas de Aichi para la Diversidad Biológica que están enfocados en minimizar la tasa de pérdida de biodiversidad a una escala global (<https://www.cbd.int/sp/targets/>). Una de estas metas es evitar la extinción de especies amenazadas, mejorar su estado de conservación, especialmente el de las especies en mayor disminución. Por lo tanto, Chile tiene una gran responsabilidad en el futuro de la especie y, en concordancia con los compromisos internacionales adquiridos por el gobierno de Chile, se debe garantizar la protección de las colonias de nidificación del Archipiélago de Humboldt evitando proyectos de desarrollo que tengan el potencial de impactar esta especie endémica, vulnerable y amenazada por los actuales efectos antropogénicos (Quispe et al. 2020, Urbina et al. 2021).

### **Análisis Anexo F: “Efecto atrayente de luminarias sobre aves – Criterios empleados para minimizarlo”**

En el anexo F se reconoce que “la luz artificial nocturna atrae a ciertas especies de aves marinas, causando mortalidad asociada a la desorientación”. Efectivamente, diversos estudios han demostrado que la luz artificial nocturna impacta negativamente a algunas especies de aves marinas (Rodríguez et al. 2017a), particularmente a los petreles y las fardelas (Procelariiformes) (Troy et al. 2011; Rodríguez et al. 2014; Deppe et al. 2017; Rodríguez et al. 2017a; Rodríguez et al. 2017b; Silva et al. 2020; Fischer et al. 2021; Wilhelm et al. 2021), uno de los grupos de aves más amenazados a nivel mundial (Croxall et al. 2012). Los volantones (las crías que están listas para dejar el nido para alimentarse por ellas mismas) que dejan la colonia por primera vez y en

menor proporción los adultos, son atraídos y colisionan con las luminarias cuando vuelan de noche (Rodríguez et al. 2017a). Esta colisión provoca la muerte de los individuos o los deja heridos y/o desorientados y mueren eventualmente si no son rescatados debido principalmente a depredadores (por ejemplo, perros y gatos) y al tráfico vehicular (Rodríguez et al. 2017a).

Tal descripción aplica, lamentablemente, para el yunco (*Pelecanoides garnotii*), especie endémica del Sistema de la corriente de Humboldt (sólo nidifica en islas costeras de Perú y Chile), y existe evidencia no confirmada que también aplicaría para otras especies de pequeños petreles que nidifican en algunas islas del Archipiélago. Existen registros de caídas de yuncos debido a la luz artificial nocturna en las regiones de Arica y Parinacota, Tarapacá, Atacama, Coquimbo y Valparaíso (Silva et al. 2020). En la zona cercana a donde se pretende instalar el proyecto Dominga, se han registrado caídas de yuncos en la localidad de Punta Choros (Silva et al. 2020) que se ubica en la costa a sólo 6 km de Isla Choros y también en la localidad Los Choros (Silva et al. 2020) ubicada a unos 22 km de la costa y a unos 28 km de Isla Choros. El número de individuos que han caído a nivel nacional debido a la contaminación lumínica no ha sido estimado por estudios sistemáticos (Silva et al. 2020) siendo una excepción un estudio donde se registraron 92 yuncos caídos en Punta Choros en la temporada de verano de 2018-2019, número que podría estar subestimado debido a la dificultad de registrar todas las caídas (Silva et al. 2020).

El yunco está catalogado por la IUCN como especie “casi amenazada” (Birdlife International 2021). Además de la contaminación lumínica, la especie es impactada por la pesca incidental (García-Godos & Goya 2006), pesquerías (Rodríguez et al. 2019), depredadores introducidos (Araya & Duffy 1987) y por el cambio climático (Rodríguez et al. 2019). El rango de distribución de esta especie se encuentra actualmente fragmentado en dos áreas principales: entre los 8°-14°S en Perú y entre 26°-29°S en Chile. Un reciente estudio genético poblacional analizó el nivel de conectividad/diferenciación entre las colonias ubicadas en Isla Choros, Isla Grande de Atacama, Isla Pan de Azúcar y una en Perú (Isla La Vieja) (Cristofari et al. 2019). En el estudio se utilizaron secuencias de ADN mitocondrial y polimorfismos de un solo nucleótido (SNPs) que tienen un gran poder de resolución para determinar la conectividad entre poblaciones (Kraus & Wink 2015). Se demostró que las colonias de yunco están significativamente aisladas entre ellas con niveles de migración muy bajos incluso a distancias cortas (Cristofari et al. 2019), a pesar de que los petreles pueden volar sobre grandes distancias (Rodríguez et al. 2019). En consecuencia, si una colonia sufre el impacto de una perturbación, su recuperación a partir de la inmigración desde otras colonias, es extremadamente poco probable y es por ello que cada colonia debe ser protegida de manera independiente (Cristofari et al. 2019). Una evidencia de la vulnerabilidad de las colonias de yunco es la extinción local que se produjo en la Isla Chañaral (Simeone et al. 2003), en donde en el pasado existió una colonia estimada en ~100.000 parejas de yuncos (Araya & Duffy 1987). La isla Chañaral está separada de Isla Choros (la colonia más cercana) por sólo 23 km y hasta el día de hoy no se ha recuperado.

La mayor colonia de nidificación del yunco en Chile se encuentra en Isla Choros (Simeone et al. 2003; Fernández et al. 2020) a unos 30 km de donde se pretende instalar la planta y el puerto de Dominga (aunque la planta y el puerto están contemplados en diferentes zonas, ambas instalaciones estarían a 30 km aprox. de Isla Choros). Las otras colonias de nidificación en Chile se encuentran en Isla Pan de Azúcar, Isla Grande de Atacama y en Isla Pájaros II (Fernández et al. 2020). Esta última ubicada a unos 22 km de donde se pretende instalar el puerto de Dominga.

En el anexo F se asegura que el proyecto Dominga va a cumplir con la norma de emisión lumínica que esté vigente al momento de implementar las instalaciones (se menciona la actual norma de emisión lumínica y modificaciones de anteproyecto de la nueva norma de emisión lumínica que incluye en sus objetivos la protección de la biodiversidad). Las medidas que se proponen para mitigar el impacto de la luz artificial en las aves marinas son, resumidamente: minimizar el uso de iluminación artificial, uso de controles de las luminarias para administrar el tiempo de luminaria encendida, la intensidad y el color de la luz (ambar), uso de luminarias externas que cumplan con los requerimientos de geometría del haz de iluminación y límites de radiancia espectral, ubicación de luminarias cerca del suelo con haz de luz apantallado y dirigido para evitar derrames de luz, minimizar la emisión de luz desde el interior de las instalaciones utilizando cortinas, persianas y pantallas, y realizar mantenciones en exteriores en horario diurno. Todas estas medidas están dentro de las recomendaciones tanto nacionales como internacionales para evitar impactos en la biodiversidad (e.g. Rodríguez et al. 2017a, Crymble 2020; National Light Pollution Guidelines, Australia 2020; Silva et al. 2020). Sin embargo, el proyecto no contempla el apagado de luces exteriores en su totalidad durante la época en que los volantones de yunco dejan la colonia por primera vez para ir a alimentarse por sí mismos al mar, que es cuando más se registran colisiones con luminarias (Rodríguez et al. 2014; Rodríguez et al. 2017a; Silva et al. 2020). Esta es una medida mencionada en la literatura para evitar la caída de petreles y fardelas por las luminarias (Miles et al. 2010; Rodríguez et al. 2017a; Silva et al. 2020). Es lógico inferir que esta medida no se incluye en el anexo F debido a la imposibilidad de apagar la totalidad de las luces exteriores de la planta y puerto por periodos de tiempos extendidos como es la época en que los volantones dejan la colonia. Además, el anexo F no menciona ninguna medida de mitigación respecto a las luminarias de sus buques las cuales también atraen a los petreles provocándoles colisiones y caídas sobre los buques con las mismas consecuencias que las caídas en tierra (Fischer et al. 2021).

Como se mencionó anteriormente, se han registrado caídas de yuncos por luminarias tanto en la costa en Punta Choros, como hacia el interior a unos 22 km de la costa en Los Choros. Es decir, tanto el puerto como la planta de Dominga (que se ubicaría a unos 10 km de Los Choros y a unos 30 km de Isla Choros) tendrían el potencial de causar la caída de las aves por sus luminarias. Por lo tanto, es necesario relevar que el proyecto Dominga tiene el potencial de impactar negativamente las colonias de yunco (y otras especies de petreles, ver Hertel et al. 2005) ubicadas en Isla Choros e Isla Pajaros II, a pesar de las medidas de mitigación que contempla el anexo F. Esto se ha documentado en otras partes del mundo. Por ejemplo, en la isla Phillip en Australia, se logró una reducción significativa de fardelas (*Ardenna tenuirostris*) que colisionaban sólo al apagar las luces del puente de acceso a la isla (Rodríguez et al. 2014) a pesar de que el puente estaba iluminado con luces de vapor de sodio de baja presión (LPS), las que están consideradas como parte de las luces que ocasionan menos atracción en las aves (Silva et al. 2020). El color de las luces de vapor de sodio de baja presión (LPS) es amarillo-anaranjado con una temperatura de color de 2.000K (la principal recomendación para evitar el impacto en las aves es no utilizar la luz azul y que la temperatura de color no supere los 3.000K, ver por ejemplo Crymble 2020).

En concordancia con los compromisos internacionales adquiridos por Chile para alcanzar las 20 metas de Aichi para la Diversidad Biológica y al ser parte del Convenio sobre la Diversidad Biológica, la protección de las colonias de nidificación del yunco en Chile debe ser considerada con una alta prioridad al ser una especie amenazada y endémica. Por lo tanto, deberían evitarse

proyectos mineros en la zona cercana al Archipiélago de Humboldt, y en particular a la Isla Choros que sustenta el ~95% de la población reproductiva de Chile (Simeone et al. 2003; Fernández et al. 2020) que en la actualidad ya es afectada por la contaminación lumínica existente. La adición de nuevas fuentes de contaminación lumínica provenientes de la instalación y posterior funcionamiento de un puerto, la presencia de grandes buques, el tránsito de vehículos de carga y de pasajeros, y la construcción y posterior operación de una mina a tajo abierto del tamaño de Dominga, implican un aumento del riesgo de colisiones y mortalidad para los petreles aunque se cumpla con la norma de emisión lumínica.

En un sentido más amplio, es pertinente relevar que una nota científica acerca de los profundos impactos que tendría el proyecto Dominga sobre el ecosistema único del Archipiélago de Humboldt publicada en la prestigiosa revista Science (Urbina et al. 2021), contribuirá a poner en duda a Chile frente a la comunidad internacional en relación a los compromisos adquiridos para contribuir a la protección de los ecosistemas, las especies y el desarrollo sustentable, todas acciones necesarias para mitigar el cambio climático global. Luego del último informe del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) publicado recientemente, es ampliamente reconocido que las decisiones y los cambios hacia un desarrollo sustentable que priorice la conservación de la biodiversidad por sobre proyectos extractivistas se necesitan con urgencia (Urbina et al. 2021).

## Referencias

- Araya B, Duffy DC (1987) Animal introduction to Isla Chañaral, Chile: their history and effect on seabirds. *Cormorant (South Africa)* 15: 3-6.
- BirdLife International (2021) IUCN Red List for birds. Downloaded from <http://www.birdlife.org> on 10/09/2021.
- Boersma PD (2008) Penguins as marine sentinels. *BioScience* 58: 597-607.
- Culik BM, Luna-Jorquera G (1997) Satellite tracking of Humboldt penguins (*Spheniscus humboldti*) in northern Chile. *Marine Biology* 128: 547-556.
- Culik BM, Luna-Jorquera G, Oyarzo H, Correa H (1998) Humboldt penguins monitored via VHF telemetry. *Marine Ecology Progress Series* 162: 279-286.
- Cristofari R, Plaza P, Fernández CE, Trucchi E, Gouin N, Le Bohec C, Zavalaga C, Alfaro-Shigueto J, Luna-Jorquera G (2019) Unexpected population fragmentation in an endangered seabird: the case of the Peruvian Diving-petrel. *Scientific Reports* 9:2021.
- Croxall JP, Butchart SHM, Lascelles B, Stattersfield AJ, Sullivan B, Symes A, Taylor P (2012) Seabird conservation status, threats and priority actions: a global assessment. *Bird Conservation International* 22:1-34.
- Crymble J (2020) Guidelines for Ecologically Responsible Lighting. Protecting the Nocturnal Environment of the Maltese Islands for Seabirds and Beyond. BirdLife Malta LIFE Arcipelagu Garnija Project. 39 pp.

- Deppe L, Rowley O, Rowe LK, Shi N, Gooday O, Goldstien SJ (2017) Investigation of fallout events in Hutton's shearwaters (*Puffinus huttoni*) associated with artificial lighting. *Notornis* 64: 181-191.
- Ellenberg U, Mattern T, Seddon PJ, Luna-Jorquera G (2006) Physiological and reproductive consequences of human disturbance in Humboldt penguins: The need for species-specific visitor management. *Biological Conservation* 133: 95-106.
- Fernández CE, Portflitt-Toro M, Miranda-Urbina D, Plaza P, Luna N, Lun-Jorquera G (2020) Breeding abundance and population trend of the Peruvian Diving-petrel *Pelecanoides garnotii* in Chile: Recovery of an endangered seabird? *Bird Conservation International* 30: 423-433.
- Fischer JH, Debski I, Taylor GA, Wittmer HU (2021) Consistent offshore artificial light at night near the last breeding colony of a critically endangered seabird. *Conservation Science and Practice* 3:e481.
- Fliessbach KL, Borkenhagen K, Guse N, Markones N, Schwemmer P, Garthe S (2019) A Ship Traffic Disturbance Vulnerability Index for Northwest European Seabirds as a Tool for Marine Spatial Planning. *Frontiers in Marine Science* 6:192.
- García-Godos I, Goya E (2006) Diet of the Peruvian Diving petrel *Pelecanoides garnotii* at La Vieja island, Perú, 1997-2000: Potential fishery interactions and conservation implications. *Marine Ornithology* 34: 33-41.
- Hays C (1984) The Humboldt penguin in Peru. *Oryx* 18: 92-95.
- Hertel F, Martinez D, Lemus M, Torres-Mura JC (2005) Birds from Chungungo, Tilgo, and Pajaros Islands in North-Central Chile. *Journal of Field Ornithology* 76: 197-203.
- Hiriart-Bertrand L, Simeone A, Reyes-Arriagada R, Riquelme V, Pütz K, Lüthi B (2010) Description of a mixed-species colony of Humboldt (*Spheniscus humboldti*) and Magellanic Penguin (*S. magellanicus*) at Metalqui Island, Chiloe, southern Chile. *Boletín Chileno de Ornitología* 16: 42-47.
- Kraus RHS, Wink M (2015) Avian genomics: fledging into the wild. *Journal of Ornithology* 156:851-865.
- Lieske DJ, McFarlane-Tranquilla L, Ronconi RA, Abbott S (2020) "Seas of risk": Assessing the threats to colonial-nesting seabirds in Eastern Canada. *Marine Policy* 115: 103863.
- Luna-Jorquera G, Culik BM (2000) Metabolic rates of swimming Humboldt penguins. *Marine Ecology Progress Series* 203: 301-309.
- Luna-Jorquera G, Garthe S, Sepulveda FG, Weichler T, Vasquez JA (2000) Population size of humboldt penguins assessed by combined terrestrial and at sea-counts. *Waterbirds* 23: 506-510.
- Miles W, Money S, Luxmoore R, Furness R (2010) Effects of artificial lights and moonlight on petrels at St Kilda. *Bird Study* 57: 244-251.
- National Light Pollution Guidelines for Wildlife Including Marine Turtles, Seabirds and Migratory Shorebirds, Commonwealth of Australia 2020.

- Oetiker MJ (2009) Efecto de la aproximación de botes turísticos sobre la conducta de alerta y escape en colonias de pingüinos en el Monumento Natural Islotes de Puñihuil. Memoria Título Profesional. Universidad de Chile. 54 pp.
- Quispe R, Lerma M, Luna N, Portflitt-Toro M, Serratosa J, Luna-Jorquera G (2020) Foraging ranges of Humboldt penguins *Spheniscus humboldti* from Tilgo island: the critical need for protecting a unique marine habitat. *Marine Ornithology* 48: 205-208.
- Rodríguez A, Burgan G, Dann P, Jessop R, Negro JJ, Chiaradia A (2014) Fatal attraction of short-tailed shearwaters to artificial lights. *PLoS One* 9:e110114.
- Rodríguez A, Holmes ND, Ryan PG, Wilson KJ, Faulquier L, Murillo Y, Raine AF, Penniman JF, Neves V, Rodríguez B, Negro JJ, Chiaradia A, Dann P, Anderson T, et al. (2017a) Seabird mortality induced by land-based artificial lights. *Conservation Biology* 31: 986-1001.
- Rodríguez A, Dann P, Chiaradia A (2017b). Reducing light-induced mortality of seabirds: high pressure sodium lights decrease the fatal attraction of shearwaters. *Journal for Nature Conservation* 39: 68-72.
- Rodríguez A, Arcos JM, Bretagnolle V, Dias MP, Holmes ND, Louzao M, Provencher J, Raine AF, Ramírez F, Rodríguez B, Ronconi RA, Taylor RS, Bonnaud E, Borrelle SB, Cortés V, Descamps S, Friesen VL, Genovart M, Hedd A, Hodum P, Humphries GRW, Le Corre M, Lebarbenchon C, Martin R, Melvin EF, Montevecchi WA, Pinet P, Pollet IL, Ramos R, Russell JC, Ryan PG, Sanz-Aguilar A, Spatz DR, Travers M, Votier SC, Wanless RM, Woehler E, Chiaradia A (2019) Future Directions in Conservation Research on Petrels and Shearwaters. *Frontiers in Marine Science* 6: 94.
- Schwemmer P, Mendel B, Sonntag N, Dierschke V, Garthe S (2011) Effects of ship traffic on seabirds in offshore waters: implications for marine conservation and spatial planning. *Ecological Applications* 21: 1851-1860.
- Sepúlveda M, Santos-Carvallo M, Pávez G, Pérez-Álvarez MJ, Olavarria C, Fernández C, Hernández C, Ardiles A, Hernández P, Barilari F, López D, Flores M, Luna-Jorquera G (2020) Determinación del estado poblacional en las Reservas Marinas Isla Chañaral e Islas Choros y Damas, de las especies delfín nariz de botella, chungungo, pingüino de Humboldt y cetáceos. Informe Final Proyecto FIPA 2018-43, 343 pp más Anexos.
- Silva R, Medrano F, Tejada I, Terán D, Peredo R, Barros R, Colodro V, González P, González V, Guerra-Correa C, Hodum P, Keitt B, Luna-Jorquera G, Malinarich G, Manríquez P, Nevins A, Olmedo B, Páez-Godoy J, de Rodt G, Rojas F, Sanhueza P, Suazo CG, Toro F, Toro-Barros B (2020) Evaluación del impacto de la contaminación lumínica sobre las aves marinas en Chile: diagnóstico y propuestas. *Ornitología Neotropical* 31:13-24.
- Simeone A, Bernal M, Meza J (1999) Incidental mortality of Humboldt penguins *Spheniscus humboldti* in gill nets, central Chile. *Marine Ornithology* 27: 157-161.
- Simeone A, Araya B, Bernal M, Diebold EN, Grzybowski K, Michaels M, Teare JA, Wallace RS, Willis MJ (2002) Oceanographic and climatic factors influencing breeding and colony attendance patterns of Humboldt penguins *Spheniscus humboldti* in central Chile. *Marine Ecology Progress Series* 227: 43-50.

- Simeone A, Luna-Jorquera G, Bernal M, Garthe S, Sepúlveda F, Villablanca R, Elleberg U, Contreras M, Muñoz J, Ponce T (2003) Breeding distribution and abundance of seabirds on islands off north-central Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 76:323-333.
- Simeone A, Luna-Jorquera G (2012) Estimating rat predation on Humboldt Penguin colonies in north-central Chile. *Journal of Ornithology* 153: 1079-1085.
- Trathan PN, Garcia-Borboroglu P, Boersma D, Bost C-A, Crawford RJM, Crossin GT, Cuthbert RJ, Dann P, Davis LS, De La Puente S, Ellenberg U, Lynch HJ, Mattern T, Pütz K, Seddon PJ, Trivelpiece W, Wienecke B (2015) Pollution, habitat loss, fishing, and climate change as critical threats to penguins. *Conservation Biology* 29: 31-41.
- Troy JR, Holmes ND, Green MC (2011) Modeling artificial light viewed by fledgling seabirds. *Ecosphere* 2(10):109.
- Urbina MA, Guerrero PC, Jerez V, Lisón F, Luna-Jorquera G, Matus-Olivares C, Ortiz JC, Pavez G, Pérez-Alvarez MJ, Riquelme-Bugueño R, Santos-Carvalho M, Sepúlveda M, Victoriano PF, Gomez-Uchida D (2021) Extractivist policies hurt Chile's ecosystems. *Science* 373: 1208-1209.
- Vianna JA, Cortes M, Ramos B, Salaberry-Pincheira N, González-Acuña D, Dantas GPM, Morgante J, Simeone A, Luna-Jorquera G (2014) Changes in abundance and distribution of Humboldt Penguin *Spheniscus humboldti*. *Marine Ornithology* 42: 153-159.
- Wallace RS, Araya B (2015) Humboldt Penguin *Spheniscus humboldti* population in Chile: counts of moulting birds, February 1999–2008. *Marine Ornithology* 43: 107-112.
- Wilhelm SI, Dooley SM, Corbett EP, Fitzsimmons MG, Ryan PC, Robertson GJ (2021) Effects of land-based light pollution on two species of burrow-nesting seabirds in Newfoundland and Labrador, Canada. *Avian Conservation and Ecology* 16(1): 12.