



# Ruido Submarino: Una problemática ambiental emergente en Chile

Camilo Padilla Reinoso

Departamento Ruido, Lumínica y Olores  
División de Calidad del Aire

19° Seminario

Ruido Ambiental

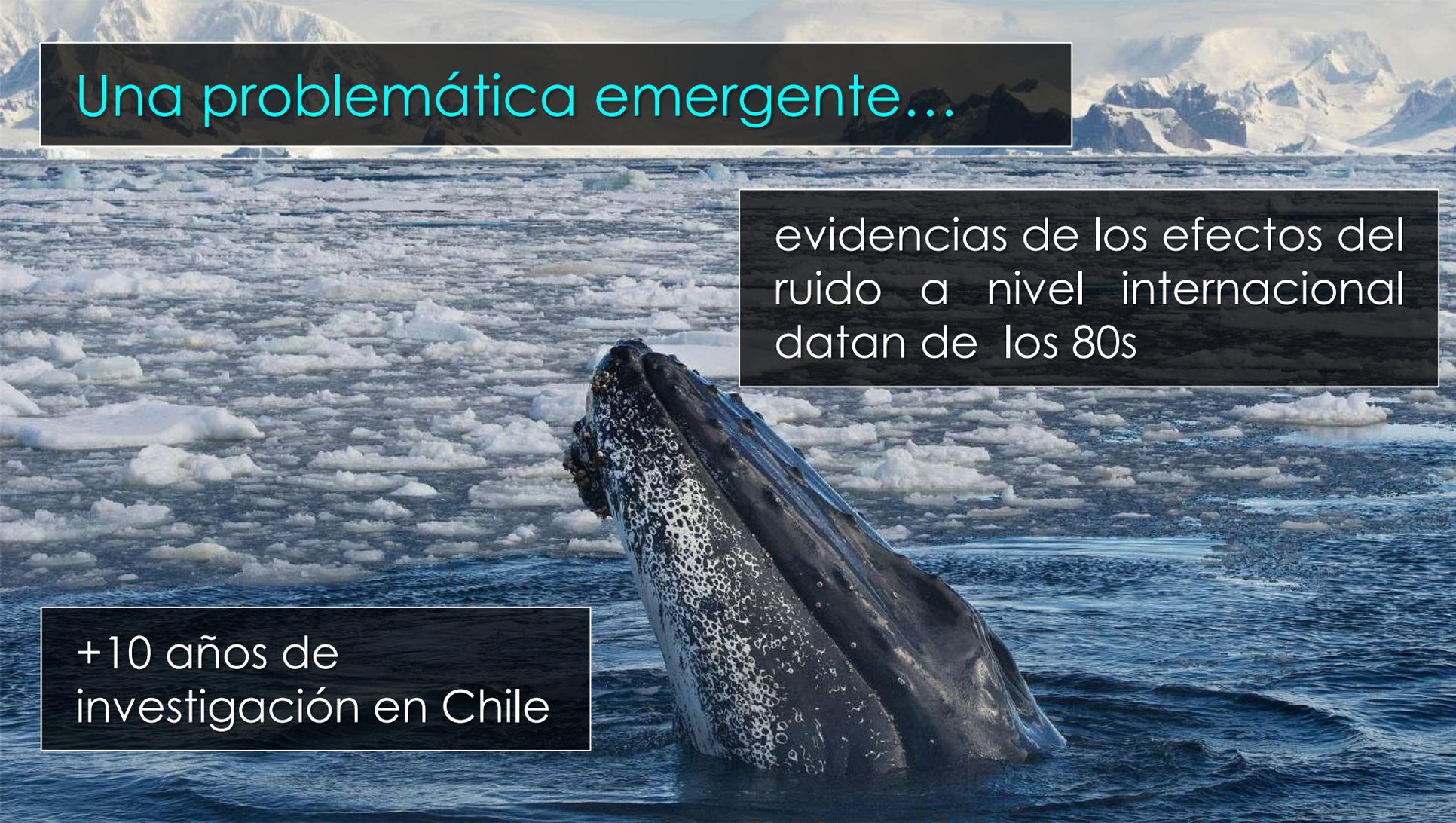
Ministerio del Medio Ambiente



# Una problemática emergente...

evidencias de los efectos del ruido a nivel internacional datan de los 80s

+10 años de investigación en Chile



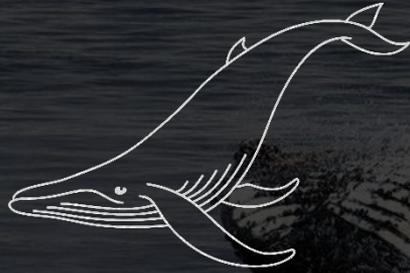
# Estrategia Nacional de Biodiversidad ENB 2017-2030

- Conservación de la Biodiversidad Marina y de Islas Oceánicas

- Áreas Protegidas (AMP)



# Biodiversidad en Chile



Mamíferos  
50



Peces  
1300



Aves  
168



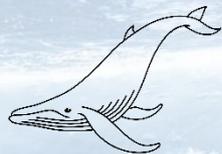
Reptiles  
6



## Áreas Marinas Protegidas

- 39 AMP
- 1.468.260 km<sup>2</sup>
- 42.3% ZEE

# Objetos de Conservación AMP de Múltiples Usos



MAMIFEROS

PECES

AVES

ALGAS

INVERTEBRADOS

REPTILES

Isla Grande Atacama



Juan Fernandez



Rapanui



Lafken Mapu Lahual



Pitipalena Añihue



Tortel



Francisco Coloane

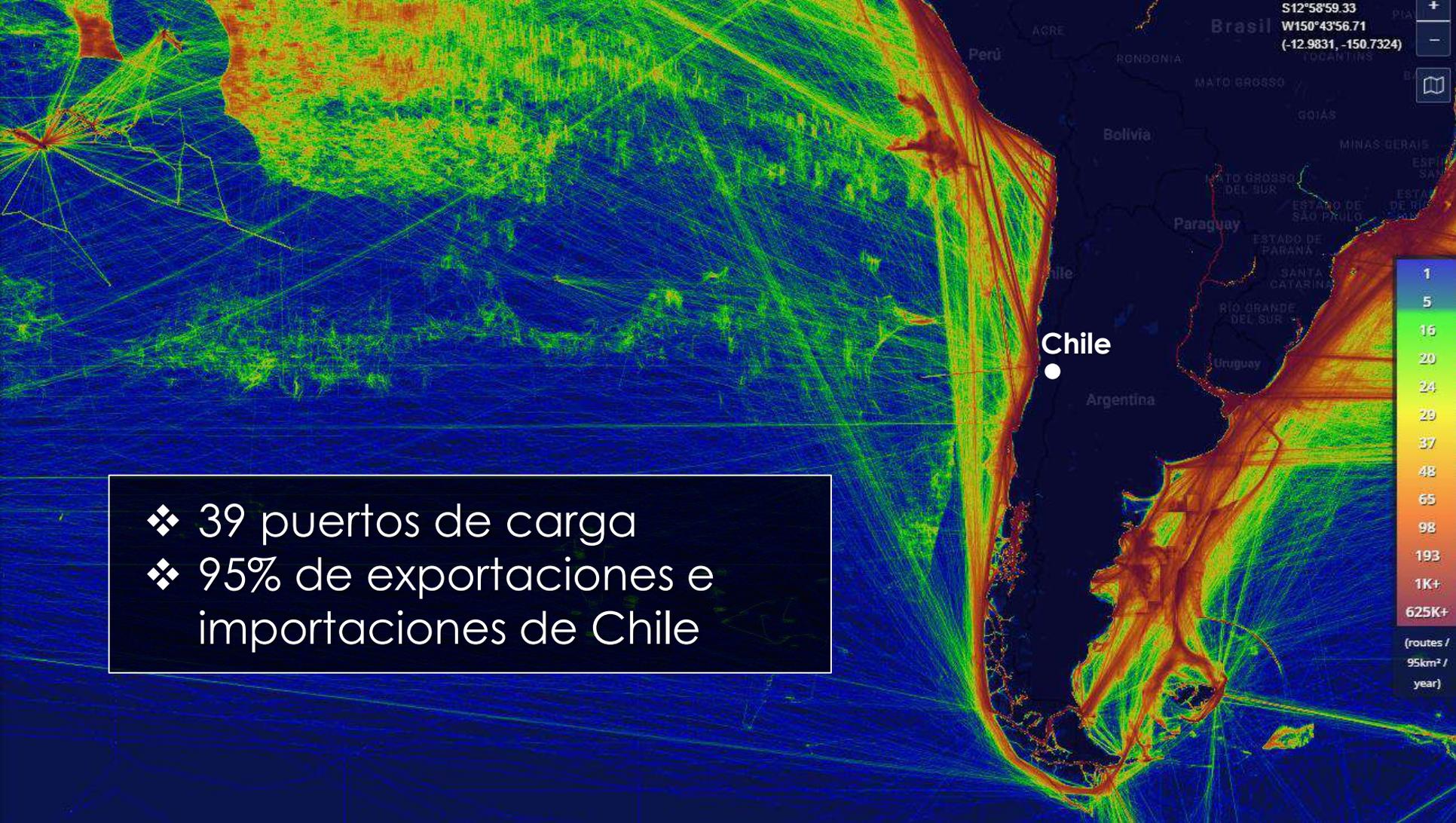


Seno Almirantazgo



# La actividad humana en los océanos

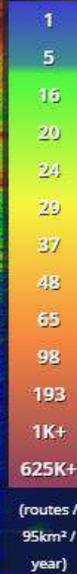




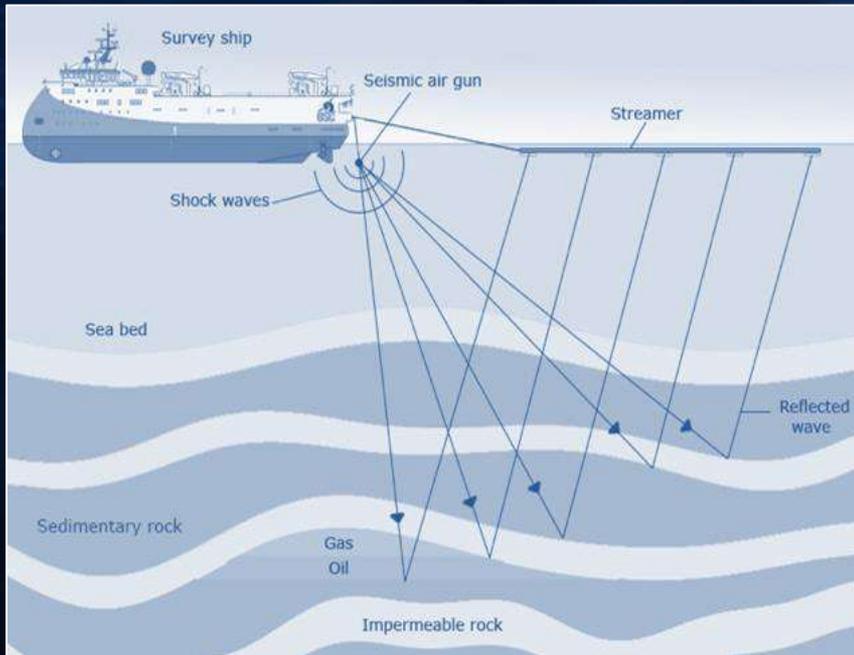
S12°58'59.33  
W150°43'56.71  
(-12.9831, -150.7324)

Chile

❖ 39 puertos de carga  
❖ 95% de exportaciones e importaciones de Chile



# Prospección de Gas



Potencial sustituto del petróleo y el gas natural:

## Científicos descubren en Chile uno de los yacimientos de mayor concentración de gas metano del mundo

martes, 03 de julio de 2018

Twitter

**JANINA MARCANO FERMÍN**  
Vida Ciencia Tecnología  
El Mercurio

Un estudio realizado por investigadores nacionales cuantificó altos volúmenes del elemento en la Patagonia. El análisis también advierte que, tras un terremoto, la liberación de este gas podría magnificar los efectos de un maremoto.

En mayo del año pasado y después de casi dos décadas de investigación, China extrajo -por primera vez- muestras de hidratos de metano desde el mar. El hecho fue considerado un logro, pues se cree que este elemento -también llamado hielo combustible- tiene el potencial de convertirse en una fuente de energía clave para suplir las necesidades energéticas del futuro.

Según el Servicio Geológico Británico, hay más energía en hidratos de metanos que en todo el petróleo, carbón y gas del mundo sumados.

Yacimientos como el explotado en China también existen en Chile y se encuentran desde la Región de Valparaíso hasta el extremo sur del país, según han revelado pesquisas científicas.

Ahora, un nuevo estudio realizado por investigadores de la Universidad Andrés Bello (UNAB) de Viña del Mar buscó cuantificar esa presencia de hidratos de metano a lo largo del margen continental chileno. Uno de los resultados más relevantes arrojó que en la Patagonia, mar adentro, existiría uno de los yacimientos de metano de más alta concentración a nivel mundial.

Los investigadores cuantificaron 570 millones de metros cúbicos de gas metano en un área de 1 km (+2), más de lo encontrado en la cuenca Ullung, en el Mar de Japón -la zona de más alta concentración identificada hasta ahora-, donde se han cuantificado 550 millones de metros cúbicos del elemento en una superficie de igual medida.

Cuando los científicos de la UNAB estimaron el volumen en el área total de la Patagonia (53.000 km (+2)), los resultados arrojaron 30 trillones de metros cúbicos de gas metano.

Según lo explica Lucía Villar, autora principal del trabajo, ese volumen equivale a seis veces la cantidad de metano presente en la atmósfera, por lo que el estudio propone el lugar como una zona concentrada de hidratos de metano.

Los hallazgos fueron publicados este mes en la revista Marine and Petroleum Geology.

Riesgo geológico

"El país se hace más rico cuanto más sabe de él", opina Ximena Pietro, académica de la Escuela de Geología de la Universidad Mayor. "Estos estudios son relevantes porque nuestro territorio tiene una de las más extensas plataformas marinas del mundo; sin embargo, se han realizado pocos trabajos de investigación científica sobre la naturaleza de su sustrato".

## CopiaPort-E

- infraestructura portuaria
- 10 MMT/año
- en calificación

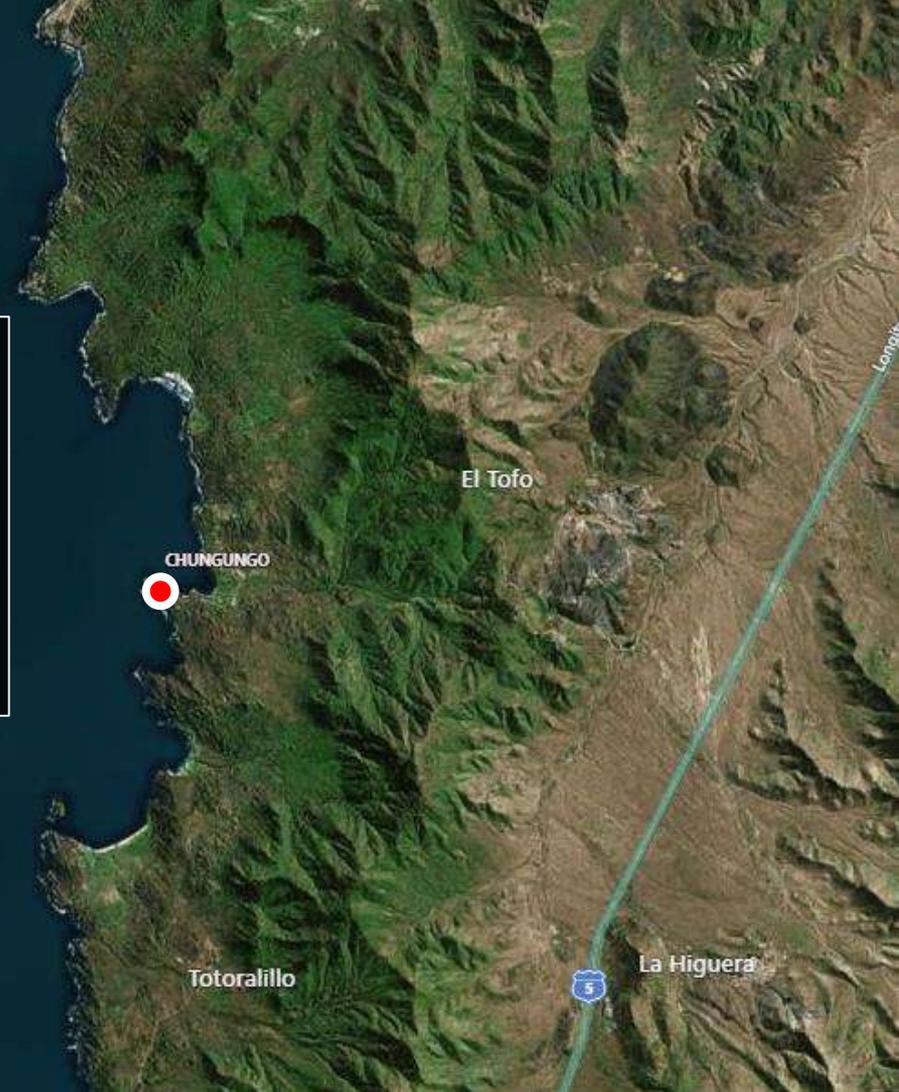
## Andes LNG

- terminal marítimo GNL
- en calificación
- construcción 2020-2022



# Puerto Cruz Grande

- infraestructura portuaria
- 13,5 MMt/año
- aprobado



# Proyecto de Modernización del Puerto de Coquimbo

- mejoramiento y ampliación
- 2 nuevos sitios de atraque
- en calificación
- construcción 2020-2023



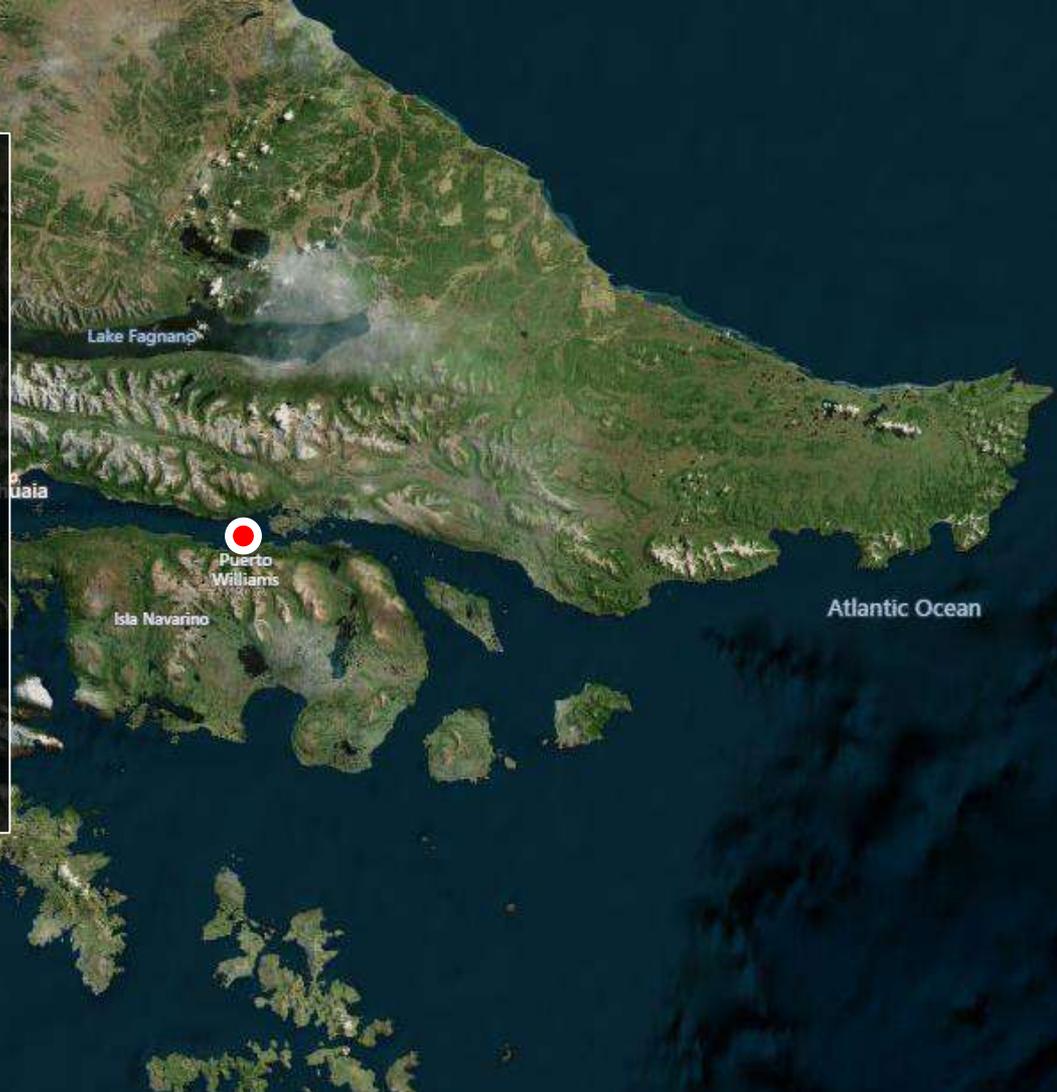
# Ensanchamiento Canal Kirke

- obras de ensanche mediante tronaduras y dragado
- en calificación



# Infraestructura Portuaria Multipropósito en Puerto Williams

- nuevo sitio de atraque
- construcción 2020
- aprobado



# Realidad Internacional

## Reconocimiento del ruido submarino

- Convenio OSPAR (2009)
- ACCOBAMS (2007)
- ASCOBANS (2006)
- Organización Marítima Internacional (2005)

# Realidad Internacional – Guías específicas

## Technical Guidance for Assessing the Effects of Anthropogenic Sound on Marine Mammal Hearing

### Underwater Acoustic Thresholds for Onset of Permanent and Temporary Threshold Shifts

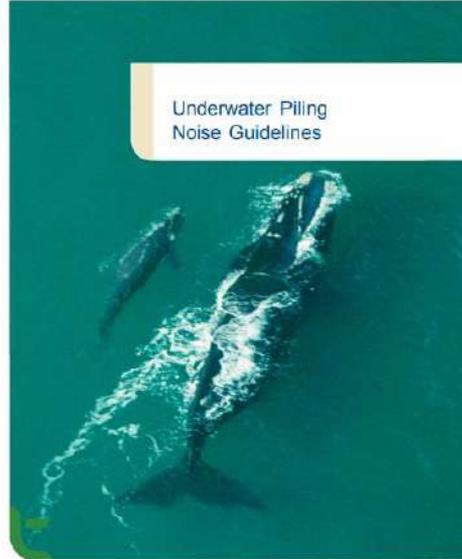


U.S. Department of Commerce  
National Oceanic and Atmospheric Administration  
National Marine Fisheries Service

NOAA Technical Memorandum NMFS-OPR-55  
July 2016



## Underwater Piling Noise Guidelines



Government of South Australia  
Department of Planning,  
Transport and Infrastructure



An Roinn  
*Ealaíon, Oidhreacht agus Gaeltachta*  
Department of  
Arts, Heritage and the Gaeltacht

## Guidance to Manage the Risk to Marine Mammals from Man-made Sound Sources in Irish Waters

January 2014

# Mesa Intersectorial Ruido Submarino

Agosto 2018

Coordinación

Generar conocimiento

Trabajo colaborativo

Difusión



# Mesa Intersectorial Ruido Submarino



UCSC



UDD Universidad del Desarrollo



# Consultoría

## Objetivo

Elaborar una propuesta de **Guía Técnica** para la **evaluación de impacto por ruido subacuático** en especies de fauna marina.

**Lic 608897-55-LE**

# Mamíferos: Grupos de audición funcional

Cetáceos

Rango audición

---

Baja frecuencia  
(LF)

7 Hz a 22 kHz

---

Media frecuencia  
(MF)

150 Hz a 160 kHz

---

Alta frecuencia  
(HF)

200 Hz a 180 kHz

---

# Mamíferos: Grupos de audición funcional

Pinnípedos

Rango audición



Fócidos y morsa

50 Hz a 86 kHz

Otáridos

60 Hz a 39 kHz

# Umbrales de prevención para Cetáceos

---

Baja frecuencia  
(LF)

Lesión  
189 dB

---

Media frecuencia  
(MF)

Lesión  
189 dB

---

Alta frecuencia  
(HF)

Lesión  
189 dB

---

# Umbrales de prevención para Cetáceos

## Comportamiento

Baja frecuencia (LF)	Pulso único 183 dB	Continuo +140 dB
Media frecuencia (MF)	Pulso único 183 dB	Continuo +120 dB
Alta frecuencia (HF)	Pulso único 183 dB	Continuo +120 dB

# Umbrales de prevención para Pinnípedos



En agua

Lesión  
218 dB

En aire

Lesión  
149 dB

# Umbrales de prevención para Pinnípedos

## Comportamiento

En agua

Pulso único  
171 dB

Continuo  
80 - 110dB

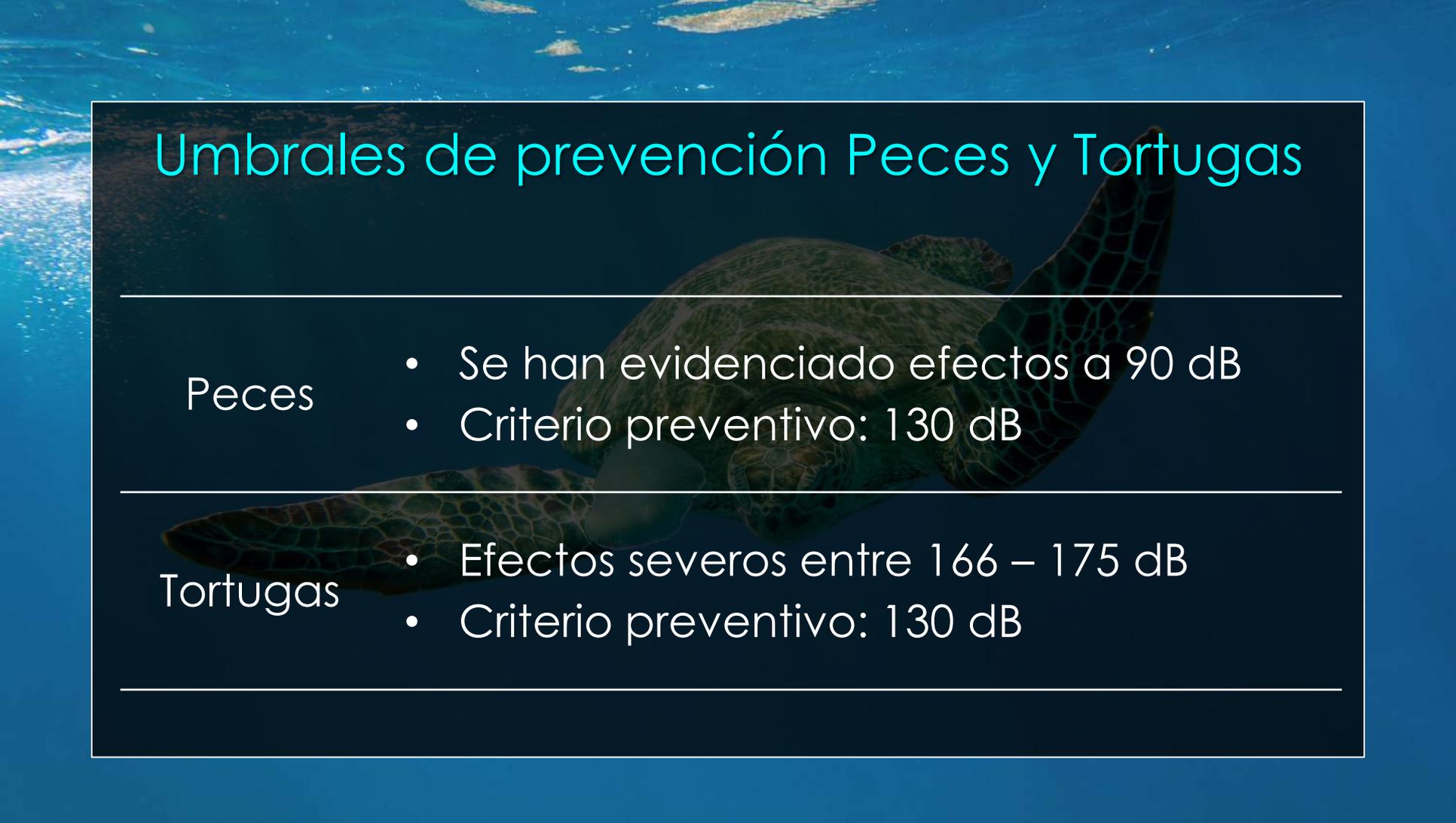
En aire

Pulso único  
100 dB

Continuo  
70 - 110 dB



# Umbrales de prevención Peces y Tortugas



---

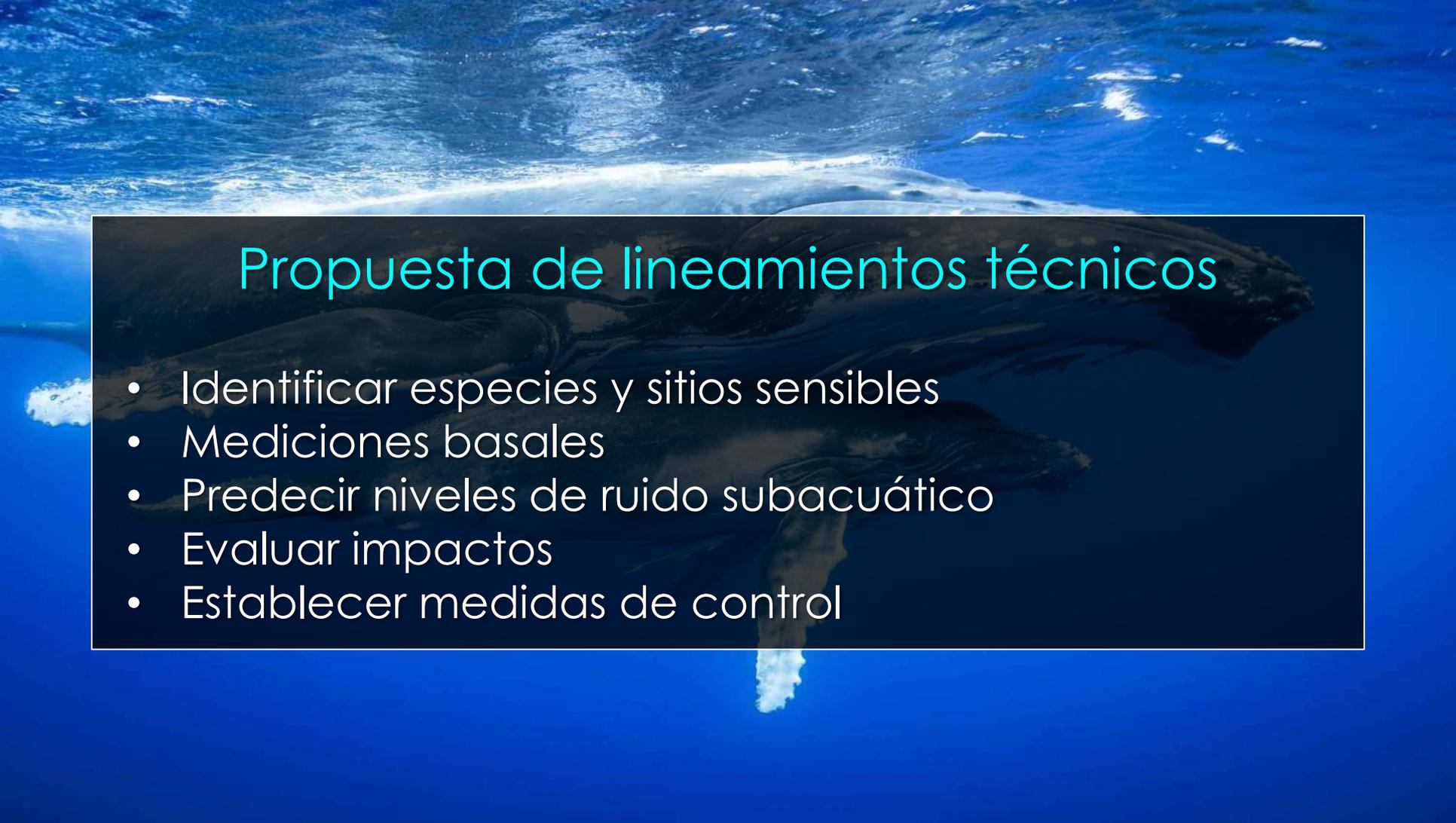
Peces

- Se han evidenciado efectos a 90 dB
- Criterio preventivo: 130 dB

---

Tortugas

- Efectos severos entre 166 – 175 dB
  - Criterio preventivo: 130 dB
-

An underwater photograph of a whale breaching the surface of the ocean. The whale's back and tail are visible above the water, creating a white splash. The water is a deep blue color. The text is overlaid on a dark rectangular area in the center of the image.

## Propuesta de lineamientos técnicos

- Identificar especies y sitios sensibles
- Mediciones basales
- Predecir niveles de ruido subacuático
- Evaluar impactos
- Establecer medidas de control

## Hacia donde vamos...

- Trabajo conjunto MMA-SEA para establecer criterios de evaluación en el marco SEIA
- Evaluación de Proyectos marco SEIA
- Capacitación MMA y OAECCAs

## Hacia donde vamos...

Cómo país líder en conservación marina, debemos trabajar para que las políticas de conservación marina también estén orientadas a controlar y reducir la contaminación acústica en el medio marino.



# Ruido Submarino: Una problemática ambiental emergente en Chile

**Camilo Padilla Reinoso**

Departamento Ruido, Lumínica y Olores  
División de Calidad del Aire

**Ministerio del Medio Ambiente**

[ruido.mma.gob.cl](http://ruido.mma.gob.cl)

