# INFORME FINAL
## PROYECTO FIPA 2021-22

# “**Estudio del desempeño y co**-beneficios de las áreas marinas protegidas a la mitigación y **adaptación al cambio climático**”

Desarrollado por: DINÁMICA **COSTERA**

Mandante: Subsecretaría de Pesca y Acuicultura
Fondo de Investigación Pesquera y de Acuicultura

Jefe de Proyecto: MSc. Manuel Contreras-López
Equipo de Investigación: Dr. Patricio Winckler Grez
Dr.(C) Roberto Agredano Martín
MSc. Carlos Zuleta Ramos
Dr.(C) Christian Jofré Pérez
Javiera Mora González
César Esparza Acuña
Rosario Chubretovic Adriasola
Francisco Cabrera Cona
Mag. Nathalie Duarte Gutiérrez
Dr. Julio Salcedo Castro
Mag. Yisset C. Rabeiro Rodríguez
Alfredo Navarro Aravena
Colaboradores: José Barria Herrera
Claudia Collao Galdames
Galicia Prida Bahamonde
Frances Páez Collao
María Antonieta Palma San Martín

FIPA-AMP, Rev.1

Valparaíso, Diciembre 12, 2022

Presentación de autores por función o tema desarrollado

| Autor / Función | Temas |
|---|---|
| Manuel Contreras López<br>Jefe de Proyecto | - Objetivo 1: Caracterización Red Nacional de AMP, 2, 3 y 4.<br>- Metodología<br>- Gestión de Proyecto<br>- Realización entrevistas<br>- Revisión contenidos |
| Patricio Winckler Grez<br>Experto senior en Cambio Climático en zonas costeras | - Proyecciones oleaje<br>- Revisión crítica informes de avance 1 y 2<br>- Lineamientos estudios CC en AMP seleccionadas |
| Julio Salcedo Castro<br>Especialista en Oceanografía Física | - Revisión documental internacional<br>- Interpretación resultados AMP oceánicas<br>- Entrevistas internacionales, Talleres |
| Roberto Agredano Martín<br>Especialista en Modelos Hidrodinámicos | - Metodología y Resultados Objetivo 2<br>Proyecciones temperatura, oxígeno y acidificación, MAXENT<br>- Interpretación resultados AMP costeras |
| Carlos Zuleta Ramos<br>Especialista en Biodiversidad y Áreas Protegidas Costeras | - Revisión bibliográfica, Objetivo 3<br>- Listados de Especies<br>- Talleres |
| Christian Jofré Pérez<br>Especialista en Conservación | - Revisión bibliográfica nacional e internacional<br>- Listados de Especies |
| César Esparza Acuña<br>Especialista en modelación costera y oleaje | - Proyecciones de cambio climático en AMP |
| Javiera Mora González<br>Especialista en procesamiento de datos oceanográficos y climáticos | - Proyecciones de cambio climático en AMP |
| Rosario Chubretovic Adriasola<br>Especialista en procesamiento de datos oceanográficos y climáticos | - Proyecciones de cambio climático en AMP |
| Nathalie Duarte Gutiérrez<br>Especialista Caracterización Ambiental | - Revisión bibliográfica<br>- Taller 1 |
| Francisco Cabrera Cona<br>Geógrafo | - Cartografía y SIG<br>- Conductor Talleres 1, 2, 3, 4 y Difusión |
| Yisset Rabeiro Rodríguez<br>Geógrafa | - Proyecciones distribución nicho especies MAXENT<br>- Revisión Cartografía y SIG. Apoyo Talleres |
| José Barria Herrera<br>Biólogo Marino | - Descripción especies seleccionadas |
| Alfredo Navarro Aravena<br>Ingeniero de Proyectos | - Proyecciones distribución nicho especies MAXENT |
| Galicia Prida Bahamondes<br>Colaboradora (práctica profesional) | - Proyecciones distribución nicho especies MAXENT<br>- Análisis Ecorregiones<br>- Apoyo Talleres |
| Frances Páez Colla<br>Colaboradora | - Proyecciones distribución nicho especies MAXENT<br>- Descripción especies seleccionadas<br>- Apoyo Talleres, Logística Invitación Talleres |
| Claudia Collao Galdames<br>Colaboradora | - Proyecciones distribución nicho especies MAXENT<br>- Apoyo Talleres |
| María Antonieta Palma San Martín<br>Colaboradora | - Proyecciones distribución nicho especies MAXENT<br>- Apoyo Talleres |

# Contenidos


1 RESUMEN EJECUTIVO 24

2 EXECUTIVE SUMMARY 26

3 INTRODUCCIÓN 29

3.1 OBJETIVOS 31
3.2 BASE DE DATOS 32
3.3 EQUIPO DE TRABAJO 32
3.4 AGRADECIMIENTOS 33
3.5 GLOSARIO 33

4 ANTECEDENTES 36

5 METODOLOGÍA 37

5.1 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA 37
5.2 CARTOGRAFÍA Y SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA. 40
5.3 OBJETIVO 1: CARACTERIZACIÓN DE UNIDADES QUE COMPONEN LA RED NACIONAL DE AMP'S 45
5.4 OBJETIVO 2: DETERMINACIÓN DE EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS AMP'S. 46
*5.4.1 Proyecciones de Cambio Climático en la cuenca Pacífica 49*
*5.4.2 Cambios espaciales entre el período histórico y las proyecciones 57*
*5.4.3 Estadística de los cambios entre el período histórico y las proyecciones 60*
*5.4.4 Concordancia de cambios entre el período histórico y las proyecciones 61*
*5.4.5 Metodología de cálculo del nivel medio del mar 63*
*5.4.6 Metodología de cálculo del oleaje 74*
*5.4.7 Metodología de cálculo de la cota de inundación 75*
*5.4.8 Proyecciones de distribución de especies (modelo MAXENT) 81*
5.5 OBJETIVO 3: CO-BENEFICIOS DE LAS AMP'S EN MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO. 88
5.6 OBJETIVO 4: PROPUESTA DE INDICADORES DE CO-BENEFICIOS Y CRITERIOS PARA LA CREACIÓN DE AMP'S 88

6 GESTIÓN DEL PROYECTO 90

6.1 REUNIONES COORDINACIÓN CONTRAPARTE 90
6.2 REUNIONES TÉCNICO - ACADÉMICAS 91
6.3 ENTREVISTAS Y CONSULTAS 91
6.4 TALLERES 92
*6.4.1 Descripción de los talleres 92*
*6.4.2 Taller Técnico 1 (13 enero 2022) 93*
*6.4.3 Taller Técnico 2 (13 mayo 2022) 99*
*6.4.4 Taller Técnico 3 (10 agosto 2022) 99*
*6.4.5 Taller Técnico 4 (19 octubre 2022) 113*
*6.4.6 Taller de Difusión Resultados (2 noviembre 2022) 118*
6.5 CARTOGRAFÍA Y SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA 122
6.6 AVANCE PLAN DE ACTIVIDADES 127

7 RESULTADOS 131

7.1 OBJETIVO 1: CARACTERIZACIÓN DE UNIDADES QUE COMPONEN LA RED NACIONAL DE AMP'S 131

*7.1.1 Áreas Marinas Costeras Protegidas de Múltiples Usos 133*
*7.1.2 Parques Marinos 192*
*7.1.3 Reservas Marinas 228*
*7.1.4 Entrevistas y Consultas Expertos 253*
*7.1.5 Caracterización de la Red 256*
7.2 OBJETIVO 2: DETERMINACIÓN DE EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS AMP'S. 264
*7.2.1 Selección de Áreas Marinas 265*
*7.2.2 Selección de especies 272*
*7.2.3 Proyecciones de temperatura superficial del mar 273*
*7.2.4 Proyecciones de oxígeno oceánico 274*
*7.2.5 Proyecciones de pH (acidificación) 275*
*7.2.6 Proyecciones del nivel medio del mar 301*
*7.2.7 Proyecciones de oleaje 302*
*7.2.8 Proyecciones de cota de Inundación en Las Cruces 331*
7.3 OBJETIVO 2 (CONTINUACIÓN) PROYECCIONES MAXENT 333
*7.3.1 Proyecciones por ecorregiones 334*
*7.3.2 Proyecciones por especies 338*
7.4 OBJETIVO 3: RESULTADOS ESTIMACIÓN CO-BENEFICIOS DE LAS AMP 401
7.5 OBJETIVO 4: RESULTADOS PROPUESTA INDICADORES QUE PERMITAN MONITOREAR CO-BENEFICIOS Y CRITERIOS A CONSIDERAR EN LA CREACIÓN DE NUEVAS AMP'S QUE INCORPOREN EL CAMBIO CLIMÁTICO 404
7.6 RESULTADOS CARTOGRAFÍA Y SIG 406
*7.6.1 Carpeta 01_PROYECCIONES_CC 407*
*7.6.2 Carpeta 02_PROPAGACIONES_MAXENT 413*
*7.6.3 Carpeta 03_GEODATOS 424*
*7.6.4 Carpeta 04_DOCUMENTAL 433*
8 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS 436
8.1 CARACTERIZACIÓN RED NACIONAL ÁREAS MARINAS PROTEGIDAS 436
8.2 PROYECCIONES DE CAMBIO CLIMÁTICO EN LA CUENCA PACÍFICA 441
*8.2.1 Aumento de la temperatura del océano 442*
*8.2.2 Disminución de la concentración de $O_2$ 442*
*8.2.3 Acidificación del océano 443*
*8.2.4 Cambios clima de olas 443*
8.3 PROYECCIONES MAXENT 445
9 CONCLUSIONES 447
10 BIBLIOGRAFÍA 452
11 ANEXOS 478
11.1 EQUIPO CONSULTOR 478
11.2 DEDICACIÓN EQUIPO DE TRABAJO 484
11.3 ACTAS DE REUNIONES 486
*11.3.1 Reunión 1 (4 octubre 2021) 486*
*11.3.2 Reunión 2 (8 noviembre 2021) 489*
*11.3.3 Reunión 3 491*
*11.3.4 Reunión 4 (10 enero 2022) 492*
*11.3.5 Reunión 5 (7 febrero 2022) 494*
*11.3.6 Reunión 6 (7 marzo 2022) 497*
*11.3.7 Reunión 7 (4 abril 2022) 499*

*11.3.8 Reunión 8 (2 mayo 2022)* *503*
*11.3.9 Reunión 10 (4 julio 2022)* *505*
*11.3.10 Reunión 11 (1 agosto 2022)* *506*
*11.3.11 Reunión 12 (12 septiembre 2022)* *507*
*11.3.12 Reunión 13 (3 octubre 2022)* *508*
11.4 RESPALDO REALIZACIÓN REUNIONES TÉCNICO - ACADÉMICAS 510
*11.4.1 Reunión 29 Noviembre 2021* *510*
*11.4.2 Reunión 01 Diciembre 2021* *512*
*11.4.3 Reunión 25 abril 2022* *513*
11.5 TRANSCRIPCIONES ENTREVISTAS 514
*11.5.1 Entrevista N°1 (30 Noviembre 2021)* *514*
*11.5.2 Entrevista N°2 (1 Diciembre 2021)* *517*
*11.5.3 Entrevista N°3 (1 Diciembre 2021)* *520*
*11.5.4 Entrevista N°4 (6 Diciembre 2021)* *522*
*11.5.5 Entrevista N°5 (9 Diciembre 2021)* *525*
*11.5.6 Entrevista N°6 (6 Diciembre 2021)* *527*
*11.5.7 Entrevista N°7 (6 Diciembre 2021)* *529*
*11.5.8 Entrevista N°8 (7 Diciembre 2021)* *531*
*11.5.9 Entrevista N°9 (12 Enero 2022)* *533*
11.6 RESPUESTA CONSULTAS VÍA CORREO ELECTRÓNICO 536
*11.6.1 Respuesta N°1* *536*
*11.6.2 Respuesta N°2* *539*
11.7 RESPALDO REALIZACIÓN DE TALLERES 542
*11.7.1 Taller Técnico 1 (13 enero 2021)* *542*
*11.7.2 Taller Técnico 2 (5 mayo 2022)* *545*
*11.7.3 Taller Técnico 3 (10 agosto 2022)* *550*
*11.7.4 Taller Técnico 4 (19 octubre 2022)* *565*
*11.7.5 Taller Difusión (2 Noviembre 2022)* *574*
11.8 LISTADO DE ESPECIES POR ÁREA 581
*11.8.1 Listado de Especies Clúster AMP Rapa Nui* *581*
*11.8.2 Listado de Especies AMP Clúster Juan Fernández* *588*
*11.8.3 Listado de Especies Reserva Marina Isla Chañaral* *603*
*11.8.4 Listado de Especies Reserva Marina La Rinconada* *609*
*11.8.5 Listado de Especies Reserva Marina Islas Choros - Damas* *611*
*11.8.6 Listado de Especies Parque Marino Nazca – Islas Desventuradas* *617*
*11.8.7 Listado de Especies Reserva Marina Putemún* *625*
*11.8.8 Listado de Especies Reserva Marina Pullinque* *627*
*11.8.9 Listado de Especies Parque Marino y AMCP-MU Francisco Coloane* *628*
*11.8.10 Listado de Especies Parque Marino Paso Drake e Islas Diego Ramírez* *643*
11.9 COMBINACIONES DE VARIABLES, HORIZONTES, ESCENARIOS Y PERCENTILES 647
11.10 CARTOGRAFÍA Y SIG 648

# Índice de Tablas

Tabla 1: Campos mínimos propuestos para la base de datos bibliográfica.....38

Tabla 2: Atributos para clasificar los temas relevantes de la revisión bibliográfica. .....39

Tabla 3: Formato ficha metadatos.....41

Tabla 4: Estructura base de la tabla de atributos de capas elaboradas a partir de información generada en estudios vinculados a Parques y Reservas Marinas Protegidas. .43

Tabla 5: Estructura base de la tabla de atributos. .....43

Tabla 6: Catálogo de información entregable para cada proyecto QGZ.....44

Tabla 7. Cambios de temperatura global superficial para tres horizontes respecto a la temperatura media de la superficie del planeta en el periodo 1850-1900.....50

Tabla 8: Disponibilidad de GCM's por variable, escenario y horizonte.....51

Tabla 9: Modelos GCM's disponibles en el CMIP6 para temperatura superficial, oxígeno disuelto y pH. El símbolo ✓ indica que el modelo está disponible y que puede ser utilizado. El símbolo ✖ indica modelos disponibles, pero la data no está disponible para los escenarios considerados (histórico, SSP2-4.5 y SSP5-8.5) o debido a que el tipo de grilla no permitió su manipulación.....52

Tabla 10: Métodos para visualizar la concordancia de las proyecciones obtenidas a partir de múltiples GCM's. .....62

Tabla 11: Listado de especies seleccionadas.....85

Tabla 12: Reuniones Coordinación Mensual. .....90

Tabla 13: Realización de entrevistas y consultas. .....92

Tabla 14: Talleres técnicos y de difusión del estudio. .....93

Tabla 15: Primera parte resultados actividad participativa grupo 1 taller 1. .....94

Tabla 16: Segunda parte resultados actividad participativa grupo 1 Taller 1. .....95

Tabla 17: Resultados actividad participativa grupo 2 Taller 1. .....97

Tabla 18: Temáticas obtenidas a partir del tercer taller de validación. .....110

Tabla 19: Formato ficha metadatos.....123

Tabla 20: Estructura base de la tabla de atributos. .....125

Tabla 21: Catálogo de información entregable para cada proyecto QGZ.....125

Tabla 22: Carta Gantt del proyecto. En verde se destacan las actividades cumplidas al

cierre de este informe de avance. .....128

Tabla 23: Características de los tipos que componen oficialmente la Red Nacional de AMP's. .....132

Tabla 24: Ficha Resumen Sistematización información AMCP-MU Hanga Oteo. .....137

Tabla 25: Ficha Resumen Sistematización información AMCP-MU Motu Tautara. .....142

Tabla 26: Ficha Resumen Sistematización información AMCP-MU Coral Nui Nui. .....147

Tabla 27: Ficha Resumen Sistematización información AMCP-MU Punta Morro - Desembocadura río Copiapó - Isla grande de Atacama. .....153

Tabla 28: Ficha Resumen Sistematización información AMCP-MU Rapa Nui. .....158

Tabla 29: Ficha Resumen Sistematización información AMCP-MU La Higuera – Isla Chañaral. .....162

Tabla 30: Ficha Resumen Sistematización información AMCP-MU Las Cruces. .....167

Tabla 31: Ficha Resumen Sistematización información AMCP-MU Mar de Juan Fernández. .....171

Tabla 32: Ficha Resumen Sistematización información PM Lafken Mapu Lahual. .....174

Tabla 33: Ficha Resumen Sistematización información AMCP-MU Fiordo Comau- San Ignacio de Huinay. .....178

Tabla 34: Ficha Resumen Sistematización información AMP Pitipalena-Añihue (AMCP-MU). .....181

Tabla 35: Ficha Resumen Sistematización información AMCP-MU Tortel. .....184

Tabla 36: Ficha Resumen Sistematización información AMCP-MU para Francisco Coloane. .....187

Tabla 37: Ficha Resumen Sistematización información AMCP-MU Seno Almirantazgo. .....190

Tabla 38: Ficha Resumen Sistematización información AMP Nazca-Desventuradas (PM)..194

Tabla 39: Ficha Resumen Sistematización información AMP Motu Motiro Hiva (PM). .....198

Tabla 40: Ficha Resumen Sistematización información AMP El Palillo (PM). .....202

Tabla 41: Ficha Resumen Sistematización información AMP Tierra Blanca (PM). .....205

Tabla 42: Ficha Resumen Sistematización información AMP El Arenal (PM). .....208

Tabla 43: Ficha Resumen Sistematización información AMP Montes submarinos Crusoe y Selkirk (PM). .....210

Tabla 44: Ficha Resumen Sistematización información AMP Lobería Selkirk (PM). .....214

Tabla 45: Ficha Resumen Sistematización información AMP Mar de Juan Fernández (PM). .....217

Tabla 46: Ficha Resumen Sistematización información AMP para Francisco Coloane (PM). .....221

Tabla 47: Ficha Resumen Sistematización información AMP para Islas Diego Ramírez y Paso Drake (PM). .....226

Tabla 48: Ficha Resumen Sistematización información AMP Bahía Moreno - La Rinconada (RM). .....231

Tabla 49: Ficha Resumen Sistematización información AMP Isla Chañaral (RM). .....236

Tabla 50: Ficha Resumen Sistematización información AMP Islas Choros - Damas (RM). .....242

Tabla 51: Ficha Resumen Sistematización información AMP Pullinque (RM). .....246

Tabla 52: Ficha Resumen Sistematización información AMP Putemún (RM). .....251

Tabla 53: Resumen resultados entrevistas. .....253

Tabla 54: Listado Preliminar de Especies a Analizar por AMP. .....272

Tabla 55. Modelo climáticos utilizados en el presente estudio. .....324

Tabla 56. Sectores de Estudio. .....325

Tabla 57. Resultados de la costa de inundación histórica (1985-2004). .....327

Tabla 58. Valores de cota de inundación proyectada a mediados y fines de siglo para diferentes periodos de retorno. .....329

Tabla 59. Cambios absolutos del ESL en metros. Proyectados hacia mediados (2026-2045) y finales de siglo (2081-2100) .....330

Tabla 60: Listado de combinaciones de parámetros, percentiles y horizontes y escenarios para las modelaciones en MAXENT con cada una de las especies seleccionadas. .....333

Tabla 61: Síntesis de principales co-beneficios de áreas marinas protegidas. .....402

Tabla 62: Archivos NETCDF por variable de estudio. .....408

Tabla 63: Ejemplo de archivos NETCDF y su lectura según la nomenclatura descrita. .....409

Tabla 64: Archivos MATLAB por variable de estudio. .....411

Tabla 65: Siglas utilizadas en la nomenclatura para los horizontes temporales y escenario de cambio climático para los archivos .mat, .fig y .jpg. .....411

Tabla 66: Ejemplo de archivos .fig y .mat y la lectura según la nomenclatura descrita. .....413

Tabla 67: Archivos GEOTIFF por variable de estudio. .....414

Tabla 68: Ejemplo de archivos GEOTIFF y la lectura según la nomenclatura descrita. .....416

Tabla 69: Archivos .CSV por ecorregión y especie. .....417

Tabla 70: Archivos ASCII de las proyecciones de Cambio Climático. .....418

Tabla 71: Archivos ASCII (.asc) por ecorregión y especies analizadas. .....418

Tabla 72: Siglas utilizadas para la construcción de la nomenclatura según variables, percentiles, horizontes temporales y escenarios de Cambio Climático para la obtención de los archivos .asc. .....419

Tabla 73: Combinación de variables para obtención de composiciones (.png) para las ecorregiones. .....422

Tabla 74: Archivos .png del resultado de combinaciones de variables para ecorregiones y especies obtenidas. .....423

Tabla 75: Capas vectoriales utilizadas en el proyecto. .....427

Tabla 76: Listado de los proyectos editables .QGZ por categorías. .....428

Tabla 77: Formato de archivos, variables y cantidad de metadatos elaborados. .....432

Tabla 78: Listado de archivos ubicados en las subcarpetas de la carpeta 0402_TALLERES. .....434

Tabla 79: Cartografía de la red nacional de AMP. .....438

Tabla 80: Listado de todas las combinaciones realizadas con el modelo MAXENT .....647

Tabla 81: Combinación de variables oceánicas para el procesamiento con ecorregiones en MAXENT. .....653

Tabla 82: Combinación de variables oceánicas para el procesamiento con especies superficiales en MAXENT. .....663

Tabla 83: Combinación de variables oceánicas para el procesamiento con especies subsuperficiales en MAXENT. .....665

Tabla 84: Metadatos para el archivo *TIFF EM_TOS_DIF_2021_2040_SSP245_P01* .....667

# Índice de Figuras

Figura 1: Equipo Consultor. ..... 32

Figura 2. Flujo de información del SIG del proyecto. ..... 44

Figura 3. GCM's para temperatura superficial, disponibles en CMIP6. Las barras rojas representan aquellos GCM's con lo que se cuenta con información disponible para el análisis. Las barras grises representan GCM's que, por diversas razones, no pueden utilizarse en el cálculo. Las barras que exceden el año 2100 cubren hasta 2300. ..... 54

Figura 4. GCM's para nivel del mar sobre el geoide, disponibles en CMIP5. Las barras rojas representan aquellos GCM's con lo que se cuenta con información disponible para el análisis. Las barras grises representan GCM's que, por diversas razones, no pueden utilizarse en el cálculo. Las barras que exceden el año 2100 cubren hasta 2300. ..... 55

Figura 5: GCM's para ph superficial, disponibles en CMIP6. Las barras rojas representan aquellos GCM's con lo que se cuenta con información disponible para el análisis. Las barras grises representan GCM's que, por diversas razones, no pueden utilizarse en el cálculo. Las barras que exceden el año 2100 cubren hasta 2300. ..... 56

Figura 6. Región analizada. ..... 57

Figura 7. Esquema de la metodología de generación de *ensambles* en el Océano Pacífico. Para analizar los cambios e incertidumbre de las proyecciones analizadas para cada variable y escenario, se calculan los cambios esperados en cada GCM (a). Este procedimiento se repite para N modelos GCM (b), a partir de cuyos resultados se calculan las diferencias atribuidas al cambio climático por variable (c). ..... 59

Figura 8. Ejemplo de visualización de salida en este estudio. Campo de temperatura superficial del mar (percentil 1%) para el período histórico (1985-2004) y cambios esperados para los horizontes cercano (2021-2040), intermedio (2041-2060) y lejano (2081-2100) en los escenarios SSP2-4.5 y SSP5-8.5. ..... 60

Figura 9. Hipótesis sobre los mecanismos que rigen la dinámica del hielo en los márgenes de la capa de hielo. a) La Inestabilidad marina de la capa de hielo (MISI, *Marine Ice Sheet Instability*) y b) La Inestabilidad marina de los acantilados de hielo (MICI, *Marine Ice Cliff Instability*). ..... 65

Figura 10. Efectos gravitacionales sobre el nivel del mar después de las contribuciones asociadas a las pérdidas de masas de mantos de hielo. a) Condición inicial del sistema océano/capa de hielo. b) Aumento del nivel del mar uniforme después del derretimiento del hielo (escenario intuitivo incorrecto). c) Aumento del nivel del mar consistente después del derretimiento de hielo debido a cambios en el campo gravitatorio. d) Ejemplos de la asimetría del aumento del nivel del mar inducido por derretimientos en el manto de hielo Antártico. e) Ejemplos de la asimetría del aumento del nivel del mar inducido por derretimientos en el manto de hielo de Groenlandia. ..... 66

Figura 11. Mediana de las proyecciones de NMM global por contribución para el escenario SSP5-8.5, relativas al período 1995-2014. ....67

Figura 12. Proyecciones de NMM medio regional a 2100 por contribución para el escenario SSP5-8.5, relativas al período 1995-2014. ....68

Figura 13: Diagrama esquemático del procesamiento de datos climáticos....74

Figura 14. Ejemplo de corrección por sesgos de datos de oleaje para diferentes GCM's. Se muestran las curvas de excedencia de modelos (a) sesgados y corregidos (b) de la altura significativa (Hs) para el período histórico y proyecciones a medio y fin de siglo en Antofagasta, Chile. La mediana y la media se incluyen en líneas negra y verde oscuro, respectivamente. ....75

Figura 15. Ejemplo de serie de tiempo no estacionaria de $\boldsymbol{TWL}$ (roja) y su respectiva transformación estacionaria (azul). ....80

Figura 16. Ejemplo de cálculo de recurrencia para el nivel total de agua $\boldsymbol{TWL}$ en la costa chilena....80

Figura 17: Representación de MAXENT para la distribución de *Macrocystis pyrifera* (Izquierda) y proyecciones para mediados de siglo en el escenario RCP 6.0 (derecha).....87

Figura 18: Resultados Lluvia de Ideas, Grupo 1 Taller 1. ....96

Figura 19: Resultados Cartografía Participativa, Grupo 1 Taller 1. ....96

Figura 20: Resultados Lluvia de Ideas, Grupo 2 Taller 1. ....98

Figura 21: Resultados Cartografía Participativa, Grupo 2 Taller 1. ....98

Figura 22: Registro de la participación del Grupo 1. ....101

Figura 23: Registro de la participación del Grupo 2. ....103

Figura 24: Registro de la participación del Grupo 3. ....105

Figura 25: Registro de la participación del Grupo 4. ....109

Figura 26: Áreas Marinas Protegidas y principales ejes identificados a partir del taller de validación. ....112

Figura 27: Registro de la participación del Grupo 1. ....115

Figura 28: Registro de la participación del Grupo 2. ....117

Figura 29: Programa Taller de difusión resultados. ....118

Figura 30: Flujo de información del SIG del proyecto. ....126

Figura 31: Localización AMCP-MU "Parque Submarino Hanga Oteo". ....134

Figura 32: Vista del entorno litoral de Hanga Oteo. ....135

Figura 33: Localización AMCP-MU "Parque Submarino Motu Tautara". .....139

Figura 34: Vista del entorno litoral de Motu Tautara. .....140

Figura 35: Localización AMCP-MU "Parque Submarino Coral Nui Nui". .....144

Figura 36: Vista del entorno litoral de Coral Nui Nui. .....145

Figura 37: Localización AMCP-MU "Punta Morro – Desembocadura río Copiapó – Isla grande de Atacama". .....150

Figura 38: Vista del sector sur del litoral de Punta Morro desde la localidad de Puerto Viejo. .....152

Figura 39: Localización AMCP-MU "Rapa Nui". .....155

Figura 40: Montes Submarinos localizados dentro del AMCP-MU "Rapa Nui". .....156

Figura 41: Localización AMCP-MU "La Higuera – Isla Chañaral". .....161

Figura 42: Localización AMCP-MU "Las Cruces". .....165

Figura 43: Vista desde el mar del AMCP-MU "Las Cruces". .....166

Figura 44: Localización AMCP-MU "Mar de Juan Fernández". .....169

Figura 45: Montes Submarinos Archipiélago Juan Fernández. .....170

Figura 46: Localización AMCP-MU "Lafken Mapu Lahual". .....174

Figura 47: Localización AMCP-MU "Fiordo Comau- San Ignacio de Huinay". .....176

Figura 48: Localización AMCP-MU "Pitipalena-Añihue". .....180

Figura 49: Localización AMCP-MU "Tortel". .....183

Figura 50: Localización AMCP-MU "Francisco Coloane". .....186

Figura 51: Localización AMCP-MU "Seno Almirantazgo". .....189

Figura 52: Localización Parque Marino "Nazca-Desventuradas". .....193

Figura 53: Islas desventuradas. .....194

Figura 54: Localización Parque Marino "Motu Motiro Hiva". .....196

Figura 55: Montes Submarinos localizados dentro del Parque Marino "Motu Motiro Hiva". .....197

Figura 56: Localización Parque Marino "El Palillo". .....200

Figura 57: Vista desde el sur del área El Palillo. .....201

Figura 58: Localización Parque Marino "Tierra Blanca". .....203

Figura 59: Vista sector norte de Tierra Blanca. ....204

Figura 60: Localización Parque Marino "El Arenal". ....206

Figura 61: Vista El Arenal. ....207

Figura 62: Localización Parque Marino "Montes submarinos Crusoe y Selkirk". ....209

Figura 63: Localización Parque Marino "Lobería Selkirk". ....212

Figura 64: Vista Parque Marino "Lobería Selkirk". ....213

Figura 65: Localización Parque Marino "Mar de Juan Fernández". ....216

Figura 66: Localización Parque Marino "Francisco Coloane". ....219

Figura 67: Vista desde la isla Carlos III área PM Francisco Coloane. ....220

Figura 68: Localización Parque Marino "Islas Diego Ramírez y Paso Drake". ....223

Figura 69: Islas Diego Ramírez. ....224

Figura 70: Vista del área PM Islas Diego Ramírez y Paso Drake. ....225

Figura 71: Localización Reserva Marina "Bahía Moreno – La Rinconada". ....229

Figura 72: Vista letrero informativo en el sitio del área RM Bahía Moreno - La Rinconada. 230

Figura 73: Vista desde el sur del área RM Bahía Moreno - La Rinconada. ....230

Figura 74: Localización Reserva Marina "Isla Chañaral". ....233

Figura 75: Vista Reserva Marina "Isla Chañaral" desde la caleta Chañaral de Aceituno. .234

Figura 76: Localización Reserva Marina "Islas Choros Damas". ....239

Figura 77: Vista Playa Las Tijeras, Isla Damas. ....240

Figura 78: Localización Reserva Marina "Pullinque". ....244

Figura 79: Vista desde el sur del área RM Pullinque. ....245

Figura 80: Localización Reserva Marina "para el Choro Zapato Putemún". ....249

Figura 81: Vista desde el sureste del estuario de Putemún. ....250

Figura 82: Distribución del tamaño en hectáreas de las AMP de la red nacional organizadas por latitud. ....256

Figura 83: Comparación distribución de los porcentajes de la extensión de la AMP de la red nacional, organizadas por latitud. ....256

Figura 84: Evolución del número (frecuencia) de AMP por año de creación. ....257

Figura 85: Evolución del acumulado anual de las superficies de las AMP creadas. Superficies

en escala logarítmica. ....258

Figura 86: Evolución del porcentaje acumulado anual y acumulado de las superficies de las AMP creadas. Porcentaje superficies en escala logarítmica. ....258

Figura 87: Distribución del Número de AMP según figura de protección. ....259

Figura 88: Distribución Superficie de AMP según figura de protección. ....259

Figura 89: Distribución Número de AMP con y sin Plan de Manejo o Plan General de Administración. ....260

Figura 90: Distribución Superficie de AMP con y sin Plan de Manejo o Plan General de Administración. ....260

Figura 91: Distribución Número de AMP según Administrador. ....261

Figura 92: Distribución Superficie de AMP según Administrador. ....262

Figura 93: Distribución porcentaje superficie de AMP según ecorregión. ....262

Figura 94: Número y tipo de publicaciones por AMP. ....263

Figura 95: Clúster de Áreas Marinas Protegidas en la Ecorregión de Isla de Pascua. ....265

Figura 96: Clúster de Áreas Marinas Protegidas en la Ecorregión de Juan Fernández y Desventuradas. ....266

Figura 97: Clúster de Áreas Marinas Protegidas en la Ecorregión Humboldtiana. ....267

Figura 98: Clúster de Áreas Marinas Protegidas en la Ecorregión Chile Central. ....268

Figura 99: Clúster de Áreas Marinas Protegidas en la Ecorregión Araucana. ....269

Figura 100: Clúster de Áreas Marinas Protegidas en la Ecorregión Chiloense. ....270

Figura 101: Clúster de Áreas Marinas Protegidas en la Ecorregión Canales y Fiordos del Sur de Chile. ....271

Figura 102: Campo de temperatura superficial del mar (percentil 1%) para el periodo histórico (1985-2004) y cambios esperados para los horizontes cercano (2021-2040), mediados de siglo (2041-2060) y finales de siglo (2081-2100) en los escenarios SSP2-4.5 y SSP5-8.5. ....276

Figura 103: Campo de temperatura superficial del mar (percentil 10%) para el periodo histórico (1985-2004) y cambios esperados para los horizontes cercano (2021-2040), mediados de siglo (2041-2060) y finales de siglo (2081-2100) en los escenarios SSP2-4.5 y SSP5-8.5. ....277

Figura 104: Campo de temperatura superficial del mar (percentil 50%) para el periodo histórico (1985-2004) y cambios esperados para los horizontes cercano (2021-2040), mediados de siglo (2041-2060) y finales de siglo (2081-2100) en los escenarios SSP2-4.5 y SSP5-8.5. ....278

Figura 105: Campo de temperatura superficial del mar (percentil 90%) para el periodo histórico (1985-2004) y cambios esperados para los horizontes cercano (2021-2040), mediados de siglo (2041-2060) y finales de siglo (2081-2100) en los escenarios SSP2-4.5 y SSP5-8.5. .....279

Figura 106: Campo de temperatura superficial del mar (percentil 99%) para el periodo histórico (1985-2004) y cambios esperados para los horizontes cercano (2021-2040), mediados de siglo (2041-2060) y finales de siglo (2081-2100) en los escenarios SSP2-4.5 y SSP5-8.5 .....280

Figura 107: Campo de oxígeno disuelto promedio entre 0 y 100 metros de profundidad (percentil 1%) para el periodo histórico (1985-2004) y cambios esperados para los horizontes cercano (2021-2040), mediados de siglo (2041-2060) y finales de siglo (2081-2100) en los escenarios SSP2-4.5 y SSP5-8.5. .....281

Figura 108: Campo de oxígeno disuelto promedio entre 0 y 100 metros de profundidad (percentil 10%) para el periodo histórico (1985-2004) y cambios esperados para los horizontes cercano (2021-2040), mediados de siglo (2041-2060) y finales de siglo (2081-2100) en los escenarios SSP2-4.5 y SSP5-8.5. .....282

Figura 109: Campo de oxígeno disuelto promedio entre 0 y 100 metros de profundidad (percentil 50%) para el periodo histórico (1985-2004) y cambios esperados para los horizontes cercano (2021-2040), mediados de siglo (2041-2060) y finales de siglo (2081-2100) en los escenarios SSP2-4.5 y SSP5-8.5. .....283

Figura 110: Campo de oxígeno disuelto promedio entre 0 y 100 metros de profundidad (percentil 90%) para el periodo histórico (1985-2004) y cambios esperados para los horizontes cercano (2021-2040), mediados de siglo (2041-2060) y finales de siglo (2081-2100) en los escenarios SSP2-4.5 y SSP5-8.5. .....284

Figura 111: Campo de oxígeno disuelto promedio entre 0 y 100 metros de profundidad (percentil 99%) para el periodo histórico (1985-2004) y cambios esperados para los horizontes cercano (2021-2040), mediados de siglo (2041-2060) y finales de siglo (2081-2100) en los escenarios SSP2-4.5 y SSP5-8.5. .....285

Figura 112: Campo de oxígeno disuelto promedio entre 100 y 400 metros de profundidad (percentil 1%) para el periodo histórico (1985-2004) y cambios esperados para los horizontes cercano (2021-2040), mediados de siglo (2041-2060) y finales de siglo (2081-2100) en los escenarios SSP2-4.5 y SSP5-8.5. .....286

Figura 113: Campo de oxígeno disuelto promedio entre 100 y 400 metros de profundidad (percentil 10%) para el periodo histórico (1985-2004) y cambios esperados para los horizontes cercano (2021-2040), mediados de siglo (2041-2060) y finales de siglo (2081-2100) en los escenarios SSP2-4.5 y SSP5-8.5. .....287

Figura 114: Campo de oxígeno disuelto promedio entre 100 y 400 metros de profundidad (percentil 50%) para el periodo histórico (1985-2004) y cambios esperados para los horizontes cercano (2021-2040), mediados de siglo (2041-2060) y finales de siglo (2081-2100) en los escenarios SSP2-4.5 y SSP5-8.5. .....288

Figura 115: Campo de oxígeno disuelto promedio entre 100 y 400 metros de profundidad (percentil 90%) para el periodo histórico (1985-2004) y cambios esperados para los horizontes cercano (2021-2040), mediados de siglo (2041-2060) y finales de siglo (2081-2100) en los escenarios SSP2-4.5 y SSP5-8.5. .....289

Figura 116: Campo de oxígeno disuelto promedio entre 100 y 400 metros de profundidad (percentil 99%) para el periodo histórico (1985-2004) y cambios esperados para los horizontes cercano (2021-2040), mediados de siglo (2041-2060) y finales de siglo (2081-2100) en los escenarios SSP2-4.5 y SSP5-8.5. .....290

Figura 117: Campo de pH del agua de mar promedio entre 0 y 100 metros de profundidad (percentil 1%) para el periodo histórico (1985-2004) y cambios esperados para los horizontes cercano (2021-2040), mediados de siglo (2041-2060) y finales de siglo (2081-2100) en los escenarios SSP2-4.5 y SSP5-8.5. .....291

Figura 118: Campo de pH del agua de mar promedio entre 0 y 100 metros de profundidad (percentil 10%) para el periodo histórico (1985-2004) y cambios esperados para los horizontes cercano (2021-2040), mediados de siglo (2041-2060) y finales de siglo (2081-2100) en los escenarios SSP2-4.5 y SSP5-8.5. .....292

Figura 119: Campo de pH del agua de mar promedio entre 0 y 100 metros de profundidad (percentil 50%) para el periodo histórico (1985-2004) y cambios esperados para los horizontes cercano (2021-2040), mediados de siglo (2041-2060) y finales de siglo (2081-2100) en los escenarios SSP2-4.5 y SSP5-8.5. .....293

Figura 120: Campo de pH del agua de mar promedio entre 0 y 100 metros de profundidad (percentil 90%) para el periodo histórico (1985-2004) y cambios esperados para los horizontes cercano (2021-2040), mediados de siglo (2041-2060) y finales de siglo (2081-2100) en los escenarios SSP2-4.5 y SSP5-8.5. .....294

Figura 121: Campo de pH del agua de mar promedio entre 0 y 100 metros de profundidad (percentil 99%) para el periodo histórico (1985-2004) y cambios esperados para los horizontes cercano (2021-2040), mediados de siglo (2041-2060) y finales de siglo (2081-2100) en los escenarios SSP2-4.5 y SSP5-8.5. .....295

Figura 122: Campo de pH del agua de mar promedio entre 100 y 400 metros de profundidad (percentil 1%) para el periodo histórico (1985-2004) y cambios esperados para los horizontes cercano (2021-2040), mediados de siglo (2041-2060) y finales de siglo (2081-2100) en los escenarios SSP2-4.5 y SSP5-8.5. .....296

Figura 123: Campo de pH del agua de mar promedio entre 100 y 400 metros de profundidad (percentil 10%) para el periodo histórico (1985-2004) y cambios esperados para los horizontes cercano (2021-2040), mediados de siglo (2041-2060) y finales de siglo (2081-2100) en los escenarios SSP2-4.5 y SSP5-8.5. .....297

Figura 124: Campo de pH del agua de mar promedio entre 100 y 400 metros de profundidad (percentil 50%) para el periodo histórico (1985-2004) y cambios esperados para los horizontes cercano (2021-2040), mediados de siglo (2041-2060) y finales de siglo (2081-2100) en los escenarios SSP2-4.5 y SSP5-8.5. .....298

Figura 125: Campo de pH del agua de mar promedio entre 100 y 400 metros de profundidad (percentil 90%) para el periodo histórico (1985-2004) y cambios esperados para los horizontes cercano (2021-2040), mediados de siglo (2041-2060) y finales de siglo (2081-2100) en los escenarios SSP2-4.5 y SSP5-8.5. .....299

Figura 126: Campo de pH del agua de mar promedio entre 100 y 400 metros de profundidad (percentil 99%) para el periodo histórico (1985-2004) y cambios esperados para los horizontes cercano (2021-2040), mediados de siglo (2041-2060) y finales de siglo (2081-2100) en los escenarios SSP2-4.5 y SSP5-8.5. .....300

Figura 127: Aumento del nivel medio del mar promedio para los horizontes cercano (2021-2040), mediados de siglo (2041-2060) y finales de siglo (2081-2100) en los escenarios SSP2-4.5 y SSP5-8.5.....301

Figura 128. Cambios en altura significativa (percentil 50) para proyección de medio siglo (2026-2045) respecto del período histórico (1985-2004). a) Modelos ACCESS 1.0, b) CMCC, c) EC-EARTH, d) MIROC5, e) MRI-CGM y f) HADGEM. g) Mediana de las diferencias de todos los modelos.....304

Figura 129. Cambios en altura significativa (percentil 50) para proyección de fin de siglo (2081-2100) respecto del período histórico (1985-2004). a) Modelos ACCESS 1.0, b) CMCC, c) EC-EARTH, d) MIROC5, e) MRI-CGM y f) HADGEM. g) Mediana de las diferencias de todos los modelos.....305

Figura 130. Cambios en vientos superficiales (percentil 50) para proyección de medio siglo (2026-2045) respecto del período histórico (1985-2004). a) Modelos ACCESS 1.0, b) CMCC, c) EC-EARTH, d) MIROC5, e) MRI-CGM y f) HADGEM. g) Mediana de las diferencias de todos los modelos.....306

Figura 131. Cambios en vientos superficiales (percentil 50) para proyección de fin de siglo (2081-2100) respecto del período histórico (1985-2004). a) Modelos ACCESS 1.0, b) CMCC, c) EC-EARTH, d) MIROC5, e) MRI-CGM y f) HADGEM. g) Mediana de las diferencias de todos los modelos.....307

Figura 132. Cambios en período medio (percentil 50) para proyección de medio siglo (2026-2045) respecto del período histórico (1985-2004). a) Modelos ACCESS 1.0, b) CMCC, c) EC-EARTH, d) MIROC5, e) MRI-CGM y f) HADGEM. g) Mediana de las diferencias de todos los modelos. .....308

Figura 133. Cambios en período medio (percentil 50) para proyección de fin de siglo (2081-2100) respecto del período histórico (1985-2004). a) Modelos ACCESS 1.0, b) CMCC, c) EC-EARTH, d) MIROC5, e) MRI-CGM y f) HADGEM. g) Mediana de las diferencias de todos los modelos. .....309

Figura 134. Cambios en altura significativa (percentil 50) para a) periodo histórico (1985-2004), b) proyección de medio siglo (2026-2045), c) diferencias entre histórico y medio siglo, d) periodo histórico (1985-2004), d) proyección de fin de siglo (2081-2100) y e) diferencias entre periodo histórico y fin de siglo. Las medianas se denotan en negrita. .....310

Figura 135. Cambios en período medio (percentil 50) para a) periodo histórico (1985-2004), b) proyección de medio siglo (2026-2045), c) diferencias entre histórico y medio siglo, d) periodo histórico (1985-2004), d) proyección de fin de siglo (2081-2100) y e) diferencias entre periodo histórico y fin de siglo. Las medianas se denotan en negrita. ..... 311

Figura 136. Cambios en dirección media (percentil 50) para a) periodo histórico (1985-2004), b) proyección de medio siglo (2026-2045), c) diferencias entre histórico y medio siglo. d) periodo histórico (1985-2004), d) proyección de fin de siglo (2081-2100) y e) diferencias entre periodo histórico y fin de siglo. Las medianas se denotan en negrita. ..... 312

Figura 137. Cambios en altura significativa (percentil 99) para proyección de medio siglo (2026-2045) respecto del período histórico (1985-2004). a) Modelos ACCESS 1.0, b) CMCC, c) EC-EARTH, d) MIROC5, e) MRI-CGM y f) HADGEM. g) Mediana de las diferencias de todos los modelos. ..... 314

Figura 138. Cambios en altura significativa (percentil 99) para proyección de fin de siglo (2081-2100) respecto del período histórico (1985-2004). a) Modelos ACCESS 1.0, b) CMCC-CM, c) EC-EARTH, d) MIROC5, e) MRI-CGM y f) HADGEM. g) Mediana de las diferencias de todos los modelos. ..... 315

Figura 139. Cambios en vientos superficiales (percentil 99) para proyección de medio siglo (2026-2045) respecto del período histórico (1985-2004). a) Modelos ACCESS 1.0, b) CMCC, c) EC-EARTH, d) MIROC5, e) MRI-CGM y f) HADGEM. g) Mediana de las diferencias de todos los modelos. ..... 316

Figura 140. Cambios en vientos superficiales (percentil 99) para proyección de fin de siglo (2081-2100) respecto del período histórico (1985-2004). a) Modelos ACCESS 1.0, b) CMCC, c) EC-EARTH, d) MIROC5, e) MRI-CGM y f) HADGEM. g) Mediana de las diferencias de todos los modelos. ..... 317

Figura 141. Cambios en período medio (percentil 99) para proyección de fin de siglo (2026-2045). a) Modelos ACCESS 1.0, b) CMCC, c) EC-EARTH, d) MIROC5, e) MRI-CGM y f) HADGEM. g) Mediana de las diferencias de todos los modelos. ..... 318

Figura 142. Cambios en período medio (percentil 99) para proyección de fin de siglo (2081-2100). a) Modelos ACCESS 1.0, b) CMCC, c) EC-EARTH, d) MIROC5, e) MRI-CGM y f) HADGEM. g) Mediana de las diferencias de todos los modelos. ..... 319

Figura 143. Cambios en altura significativa (percentil 99) para a) periodo histórico (1985-2004), b) proyección de medio siglo (2026-2045), c) diferencias entre histórico y medio siglo, d) periodo histórico (1985-2004), e) proyección de fin de siglo (2081-2100) y f) diferencias entre periodo histórico y fin de siglo. Las medianas se denotan en negrita. ..... 320

Figura 144. Cambios en período medio (percentil 99) para a) periodo histórico (1985-2004), b) proyección de medio siglo (2026-2045), c) diferencias entre histórico y medio siglo, d) periodo histórico (1985-2004), e) proyección de fin de siglo (2081-2100) y f) diferencias entre periodo histórico y fin de siglo. Las medianas se denotan en negrita. ..... 321

Figura 145. Cambios en altura significativa excedida 12 horas al año para a) periodo

histórico (1985-2004), b) proyección de medio siglo (2026-2045), c) diferencias entre histórico y medio siglo, d) periodo histórico (1985-2004), e) proyección de fin de siglo (2081-2100) y f) diferencias entre periodo histórico y fin de siglo. Las medianas se denotan en negrita. ....322

Figura 146. Series de tiempo del NMM para el escenario RCP 8.5. Se ilustran con línea segmentada las bandas de confianza del 5 (segmentada naranja oscura) y 95% (segmentada naranja clara). Se ilustran también los horizontes utilizados para el cálculo del NMM (en azul) y de la cota de inundación (en rojo). ....331

Figura 147. Cota de inundación en función del período de retorno en el sector de La Libertad para el período histórico (columna izquierda) y cambios para medio siglo (columna izquierda) y fin de siglo (columna derecha) para el escenario más probable (fila superior), escenario pesimista (fila central) y escenario optimista (fila inferior). ....332

Figura 148: Proyección de cambio de la ecorregión de Isla de Pascua considerando las proyecciones de cambio para las variables temperatura superficial, oxígeno de la columna de agua, oleaje y nivel del mar en forma combinada. ....334

Figura 149: Proyección de cambio de la ecorregión de Juan Fernández considerando las proyecciones de cambio para las variables temperatura superficial, oxígeno de la columna de agua, oleaje y nivel del mar en forma combinada. ....335

Figura 150: Proyección de cambio de la ecorregión Humboldtiana considerando las proyecciones de cambio para las variables temperatura superficial, oxígeno de la columna de agua, oleaje y nivel del mar en forma combinada. ....335

Figura 151: Proyección de cambio de la ecorregión de Chile central considerando las proyecciones de cambio para las variables temperatura superficial, oxígeno de la columna de agua, oleaje y nivel del mar en forma combinada. ....336

Figura 152: Proyección de cambio de la ecorregión Araucana considerando las proyecciones de cambio para las variables temperatura superficial, oxígeno de la columna de agua, oleaje y nivel del mar en forma combinada. ....336

Figura 153: Proyección de cambio de la ecorregión de Chiloense considerando las proyecciones de cambio para las variables temperatura superficial, oxígeno de la columna de agua, oleaje y nivel del mar en forma combinada. ....337

Figura 154: Proyección de cambio de la ecorregión de Canales y Fiordos considerando las proyecciones de cambio para las variables temperatura superficial, oxígeno de la columna de agua, oleaje y nivel del mar en forma combinada. ....337

Figura 155: Distribución Actual de *Agropechen Purpuratus*. ....338

Figura 156: Combinación TOS + Batimetría de la especie *Agropechen Purpuratus*. ....339

Figura 157: Combinación O2Sup + PHSup + Batimetría de la especie *Agropechen Purpuratus*. ....339

Figura 158: Combinación Oleaje (H, T, DIR) + SLR + Batimetría de la especie *Agropechen*

*Purpuratus*. ....340

Figura 159: Distribución Actual de *Atrimitra Isolata*. ....341

Figura 160: Combinación TOS + Batimetría de la especie *Atrimitra Isolata*. ....342

Figura 161: Combinación O2Sup + PHSup + Batimetría de la especie *Atrimitra Isolata*. ....342

Figura 162: Combinación Oleaje (H, T, DIR) + SLR + Batimetría de la especie *Atrimitra Isolata*. ....343

Figura 163: Distribución Actual de *Balaenoptera Physalus*. ....344

Figura 164: Combinación TOS + Batimetría de la especie *Balaenoptera Physalus*. ....345

Figura 165: Combinación O2Sup + PHSup + Batimetría de la especie *Balaenoptera Physalus*. ....345

Figura 166: Combinación Oleaje (H, T, DIR) + SLR + Batimetría de la especie *Balaenoptera Physalus*. ....346

Figura 167: Distribución Actual de *Chrysiptera Rapanui*. ....347

Figura 168: Combinación TOS + Batimetría de la especie *Chrysiptera Rapanui*. ....348

Figura 169: Combinación O2Sup + PHSup + Batimetría de la especie *Chrysiptera Rapanui*. ....348

Figura 170: Combinación Oleaje (H, T, DIR) + SLR + Batimetría de la especie *Chrysiptera Rapanui*. ....349

Figura 171: Distribución Actual de *Gaetanus Curvicornis*. ....350

Figura 172: Combinación TOS + Batimetría de la especie *Gaetanus Curvicornis*. ....351

Figura 173: Combinación O2Sup + PHSup + Batimetría de la especie *Gaetanus Curvicornis*. ....351

Figura 174: Combinación Oleaje (H, T, DIR) + SLR + Batimetría de la especie *Gaetanus Curvicornis*. ....352

Figura 175: Distribución Actual de *Holothuria Platei.* ....353

Figura 176: Combinación TOS + Batimetría de la especie *Holothuria Platei.* ....354

Figura 177: Combinación O2Sup + PHSup + Batimetría de la especie *Holothuria Platei.* ....354

Figura 178: Combinación Oleaje (H, T, DIR) + SLR + Batimetría de la especie *Holothuria Platei.* ....355

Figura 179: Distribución Actual de *Hoplostethus Atlanticus.* ....356

Figura 180: Combinación TOS + Batimetría de la especie *Hoplostethus Atlanticus.* ....357

Figura 181: Combinación O2Sup + PHSup + Batimetría de la especie *Hoplostethus Atlanticus.* .....357

Figura 182: Combinación Oleaje (H, T, DIR) + SLR + Batimetría de la especie *Hoplostethus Atlanticus.* .....358

Figura 183: Distribución Actual de *Jasus Fronalis*. .....359

Figura 184: Combinación TOS + Batimetría de la especie *Jasus Fronalis*. .....360

Figura 185: Combinación O2Sup + PHSup + Batimetría de la especie *Jasus Fronalis*. .....360

Figura 186: Combinación Oleaje (H, T, DIR) + SLR + Batimetría de la especie *Jasus Fronalis*. .....361

Figura 187: Distribución Actual de *Lessonia Nigrescens*. .....362

Figura 188: Combinación TOS + Batimetría de la especie *Lessonia Nigrescens*. .....363

Figura 189: Combinación O2Sup + PHSup + Batimetría de la especie *Lessonia Nigrescens*. .....363

Figura 190: Combinación Oleaje (H, T, DIR) + SLR + Batimetría de la especie *Lessonia Nigrescens*. .....364

Figura 191: Distribución Actual de *Lontra felina*. .....365

Figura 192: Combinación TOS + Batimetría de la especie *Lontra felina*.....366

Figura 193: Combinación O2Sup + PHSup + Batimetría de la especie *Lontra felina*. .....366

Figura 194: Combinación Oleaje (H, T, DIR) + SLR + Batimetría de la especie *Lontra felina*. .....367

Figura 195: Distribución Actual de *Mecynocera Clausi*. .....368

Figura 196: Combinación TOS + Batimetría de la especie *Mecynocera Clausi*. .....369

Figura 197: Combinación O2Sup + PHSup + Batimetría de la especie *Mecynocera Clausi*. .....369

Figura 198: Combinación Oleaje (H, T, DIR) + SLR + Batimetría de la especie *Mecynocera Clausi*. .....370

Figura 199: Distribución Actual de *Monetaria Caputdraconis*. .....371

Figura 200: Combinación TOS + Batimetría de la especie *Monetaria Caputdraconis*. .....372

Figura 201: Combinación O2Sup + PHSup + Batimetría de la especie *Monetaria Caputdraconis*.....372

Figura 202: Combinación Oleaje (H, T, DIR) + SLR + Batimetría de la especie *Monetaria Caputdraconis*.....373

Figura 203: Distribución Actual de *Ostorhinchus chalcius*. .....374

Figura 204: Combinación TOS + Batimetría de la especie *Ostorhinchus chalcius*. .....375

Figura 205: Combinación O2Sup + PHSup + Batimetría de la especie *Ostorhinchus chalcius*. .....375

Figura 206: Combinación Oleaje (H, T, DIR) + SLR + Batimetría de la especie *Ostorhinchus chalcius*. .....376

Figura 207: Distribución Actual de *Padina Fernandeziana*. .....377

Figura 208: Combinación TOS + Batimetría de la especie *Padina Fernandeziana*.....378

Figura 209: Combinación O2Sup + PHSup + Batimetría de la especie *Padina Fernandeziana*. .....378

Figura 210: Combinación Oleaje (H, T, DIR) + SLR + Batimetría de la especie *Padina Fernandeziana*.....379

Figura 211: Distribución Actual de *Panulirus Pascuensis*.....380

Figura 212: Combinación TOS + Batimetría de la especie *Panulirus Pascuensis*.....381

Figura 213: Combinación O2Sup + PHSup + Batimetría de la especie *Panulirus Pascuensis*. .....381

Figura 214: Combinación Oleaje (H, T, DIR) + SLR + Batimetría de la especie *Panulirus Pascuensis*.....382

Figura 215: Distribución Actual de *Poromola Rathbuni*.....383

Figura 216: Combinación TOS + Batimetría de la especie *Paromola rathbuni.* .....384

Figura 217: Combinación O2Sup + PHSup + Batimetría de la especie *Paromola rathbuni.*384

Figura 218: Combinación Oleaje (H, T, DIR) + SLR + Batimetría de la especie *Paromola rathbuni.* .....385

Figura 219: Distribución Actual de *Plumapathes Fernandezi*.....386

Figura 220: Combinación TOS + Batimetría de la especie *Plumapathes Fernandezi*.....387

Figura 221: Combinación O2Sup + PHSup + Batimetría de la especie *Plumapathes Fernandezi*. .....387

Figura 222: Combinación Oleaje (H, T, DIR) + SLR + Batimetría de la especie *Plumapathes Fernandezi*. .....388

Figura 223: Distribución Actual de *Pontellina Plumata*.....389

Figura 224: Combinación TOS + Batimetría de la especie *Pontellina Plumata*.....390

Figura 225: Combinación O2Sup + PHSup + Batimetría de la especie *Pontellina Plumata*.390

Figura 226: Combinación Oleaje (H, T, DIR) + SLR + Batimetría de la especie *Pontellina Plumata*. ....391

Figura 227: Distribución Actual de *Porites Lobata*. ....392

Figura 228: Combinación TOS + Batimetría de la especie *Porites Lobata*. ....393

Figura 229: Combinación O2Sup + PHSup + Batimetría de la especie *Porites Lobata*. ....393

Figura 230: Combinación Oleaje (H, T, DIR) + SLR + Batimetría de la especie *Porites Lobata*. ....394

Figura 231: Distribución Actual de *Spheniscus Humboldti*. ....395

Figura 232: Combinación TOS + Batimetría de la especie *Spheniscus Humboldti*. ....396

Figura 233: Combinación O2Sup + PHSup + Batimetría de la especie *Spheniscus Humboldti*. ....396

Figura 234: Combinación Oleaje (H, T, DIR) + SLR + Batimetría de la especie *Spheniscus Humboldti*. ....397

Figura 235: Distribución Actual de *Tursiops truncatus*. ....398

Figura 236: Combinación TOS + Batimetría de la especie *Tursiops truncatus*. ....399

Figura 237: Combinación O2Sup + PHSup + Batimetría de la especie *Tursiops truncatus*. ..399

Figura 238: Combinación Oleaje (H, T, DIR) + SLR + Batimetría de la especie *Tursiops truncatus*. ....400

Figura 239: Esquema de la organización de la base de datos del proyecto. ....406

Figura 240: Esquema de la organización de la carpeta 01_PROYECCIÓN_CC y subcarpetas. ....407

Figura 241: Nomenclatura para archivos NETCDF para las variables de temperatura, oxígeno, pH y nivel medio del mar. ....409

Figura 242: *Nomenclatura para archivos NETCDF para la variable de oleaje.* ....409

Figura 243: Esquema de la organización de la carpeta 0101_NETCDF y subcarpetas. ....410

Figura 244: Ejemplo de composición para los cambios esperados en el oxígeno disuelto superficial percentil 1%, correspondiente a un archivo .jpg. ....410

Figura 245: Nomenclatura para archivos MATLAB para las variables de temperatura, oxígeno y pH, considerando horizonte y escenario de Cambio Climático. ....412

Figura 246: Nomenclatura para archivos MATLAB para las variables de temperatura, oxígeno y pH, considerando el período histórico. ....412

Figura 247: Nomenclatura para archivos .jpg & .fig para las variables de temperatura,

oxígeno y pH. ....412

Figura 248: Esquema de la organización de la carpeta 0101_NETCDF y subcarpetas. ....413

Figura 249: Esquema de la organización de la carpeta 02_PROPAGACIONES_MAXENT y subcarpetas. ....414

Figura 250: Nomenclatura para archivos GEOTIFF de cada variable respecto al período histórico. ....415

Figura 251: Nomenclatura para archivos GEOTIFF de cada variable con relación a los horizontes temporales y escenarios de cambio climático. ....415

Figura 252: Esquema de la organización de la subcarpeta 01_EM_TOS, derivada de la subcarpeta 0201_TIFF. ....416

Figura 253: Nomenclatura para los productos obtenidos en el procesamiento de combinación de variables en MAXENT. ....419

Figura 254: Esquema de la organización de la subcarpeta 0203_ASC. ....421

Figura 255: Composición de resultados de la combinación de las variables de pH subsuperficial y temperatura superficial de mar para la ecorregión de Isla de Pascua, todos los percentiles, horizontes temporales y escenarios de Cambio Climático. ....422

Figura 256: Nomenclatura para archivos .png del resultado de combinación de variables para ecorregiones y especies. ....423

Figura 257: Esquema de la organización de la subcarpeta 0204_PNG. ....424

Figura 258: Esquema de la organización de la carpeta 03_GEODATOS y subcarpetas. ....425

Figura 259: Geopackage del proyecto. ....426

Figura 260: Pasos para vincular el archivo Geopackage al software QGIS. ....430

Figura 261: Pasos para vincular las capas del Geopackage con el proyecto .QGZ. ....431

Figura 262: Resultado efectivo del vínculo entre las capas del Geopackage con el proyecto .QGZ. ....431

Figura 263: Esquema de la organización de la subcarpeta 0303_PROYECTOS_QGZ. ....431

Figura 264: Esquema de la organización de la subcarpeta 0304_CARTOGAFIA. ....432

Figura 265: Esquema de la organización de la subcarpeta 0304_METADATOS. ....433

Figura 266: Esquema de la organización de la carpeta 04_DOCUMENTAL. ....434

Figura 267: Ecorregiones. ....440

Figura 268: Porcentaje de la superficie protegida por AMP según ecorregión dentro la ZEE. ....440

Figura 269: Estructura del Geopackage del proyecto.....648

# 1 RESUMEN EJECUTIVO

Este informe final contiene el reporte de todas las actividades asociadas al cumplimiento de los objetivos específicos de este estudio: a) caracterización de la Red Nacional de Áreas Marinas Protegidas (AMP's), b) determinación de la forma en que se verán afectadas las AMP's, considerando los pronósticos de las condiciones del océano y los escenarios más plausibles de cambio climático, c) Revisar y desarrollar metodologías para estimar co-beneficios de las AMP's chilenas en mitigación y adaptación al cambio climático y d) Proponer indicadores que permitan monitorear estos co-beneficios y criterios a considerar en la creación de nuevas AMP's que incorporen el cambio climático.

Para la caracterización de la Red Nacional de AMP's, se realizó una búsqueda bibliográfica; se entrevistaron a actores vinculados a las áreas (principalmente encargados de las Unidades de Conservación y Biodiversidad (UCB) de SERNAPESCA), lo que fue complementado con una encuesta aplicada vía correo electrónico a otros actores. Se desarrolló además un primer Taller Técnico de validación de la información recabada. La información levantada fue sistematizada en fichas para cada unidad del sistema, que contienen los siguientes ítems comunes:

- Identificación del área:
    - Nombre oficial
    - Código Nacional de Área Protegida
    - Año de creación

- Localización:
    - Nombre geográfico
    - Latitud, Longitud
    - Extensión

- Sistema Representativo:
    - Reino, Provincia y Ecorregión Marina
    - Provincia pelágica
    - Provincia batial y abisal (si corresponden)
    - Ecosistemas marinos y costeros

- Gestión:
    - Decreto de Creación
    - Estudios de Línea Base (si existen)
    - Instrumentos de gestión (si existen)
    - Administrador
    - Objetivo
    - Objetos de conservación

- Redes:
    - Actores relevantes
    - Investigación
    - Áreas Protegidas cercanas

Una vez organizada la información por cada AMP, se realizó un análisis integrado de la Red Nacional de AMP's, considerando, entre otros aspectos:

- Distribución latitudinal de las AMP
- Distribución por ecorregión
- Tamaño
- Existencia de Plan de Manejo
- Institución administradora
- Representatividad de la red y proporción de las ecorregiones protegidas

En lo sustantivo se concluyó que la Red Nacional de AMP's presenta grandes desigualdades y carencias. Esto se traduce, por ejemplo, en que el 40% de la superficie total de las áreas carece de un administrador formal (actuando así el Ministerio del Medio Ambiente como administrador delegado), mientras que el otro 60% prácticamente en su totalidad es administrado por SERNAPESCA. Prácticamente la totalidad de la superficie protegida por la red nacional carece de un Plan de Manejo. Solo tres ecorregiones (a) Isla de Pascua, b) Juan Fernández y Desventuradas, c) Canales y Fiordos del Sur de Chile), tienen superficies protegidas significativas. La Red Nacional de AMP's ha experimentado una evolución marcada por cuatro etapas bien diferenciadas.

Una vez caracterizada la Red Nacional de AMP's, se procedió a la determinación de los efectos del cambio climático sobre esta. Para ello se seleccionaron las diez unidades que se analizan de acuerdo con la propuesta técnica adjudicada. Las unidades seleccionadas fueron:

1. AMCP-MU Rapa Nui
2. PM Motu Motiro Hiva
3. AMCP Mar de Juan Fernández
4. PM Mar de Juan Fernández
5. PM Nazca – Desventuradas
6. PM Montes Submarinos de Crusoe y Selkirk
7. AMCP-MU Punta Morro – Desembocadura Río Copiapó
8. AMCP-MU La Higuera (recientemente creada)
9. RM Isla Chañaral
10. RM Islas Choros - Damas

Posteriormente, se confeccionó un listado de especies a ser estudiadas (según la propuesta técnica adjudicada, dos por unidad analizada). Este listado se basa en los objetos de conservación de cada área y se encuentran refrendados por listados de especies confeccionados a partir de la revisión bibliográfica.

Se procedió a la descarga de las proyecciones otorgadas por todos los modelos climáticos globales que tienen información sobre las variables comprometidas para analizar los efectos del cambio climático: temperatura del mar, acidificación, oxigeno, nivel de mar y oleaje. Con estas proyecciones se construyen ensambles para 2 escenarios de cambio climático, 3 horizontes temporales y 5 percentiles para cada variable. Se construyeron ensambles con la totalidad de estos modelos, los que fueron utilizados para proyectar los cambios que tendrían las 7 ecorregiones y 21 especies representativas de las 10 AMP bajo estudio. Las proyecciones se realizaron para dos escenarios de cambio climático (uno optimista SSP2 y uno pesimistas SSP5) y tres horizontes temporales (cercano: 2021 – 2040, medio siglo: 2041 – 2060 y fines de siglo: 2081 – 2010).

Por último, se revisó la bibliografía sobre los co-beneficios de AMP para identificar los elementos claves necesarios para elaborar una metodología que para estimar co-beneficios de las AMP's chilenas en mitigación y adaptación al cambio climático, considerando su categoría, situación geográfica y objetos de conservación. En base a esta revisión y entrevistas a expertos, y los resultados recabados en un taller técnico, se elaboró un listado de indicadores que permitan monitorear los co-beneficios y criterios a considerar en la creación de nuevas AMP's que incorporen el cambio climático. Esta propuesta de indicadores fue validada en un cuarto taller técnico. Se realizó un taller final de divulgación de los resultados obtenidos en el estudio.

# 2 EXECUTIVE SUMMARY

This final document contains a report of all activities associated to the achievement of the specific objectives of this study: a) characterization of the national Network of Marine Protected Areas (MPA's), b) determination of the way the MPA's will be affected, considering the predictions of the ocean conditions and the more plausible climate change scenarios, c) review and development of methodologies to estimate co-benefits of Chile's MPA's with respect to mitigation and adaptation to climate change, and d) proposing indicators that allow the monitoring of these co-benefits and criteria to consider when creating new MPA's that consider climate change.

For the characterization of the National Network of MPA's, a bibliographic search was carried out and people linked to MPA's were interviewed (mostly professionals leading the Units of Conservation and Biodiversity of SERNAPESCA), which was complemented with a survey sent via email to other participants. Moreover, a Technical Workshop was held to validate the collected information. This information was systematized in records for each unit, containing the following common items:

- Area Identification
    - Official name
    - Protected Area national Code
    - Year of creation

- Localization
  - Geographic name
  - Latitude, longitude
  - Extension

- Representative system
  - Realm, province, and marine eco-region
  - Pelagic province
  - Bathyal and abyssal province (if it corresponds)
  - Marine and coastal ecosystems
- Management
  - Decree of creation
  - Baseline studies (if it exists)
  - Management instruments (if it exists)
  - Administrator
  - Objective
  - Object of conservation

- Networks
  - Relevant actors
  - Investigation
  - Nearby protected areas

After organizing the information for each MPA, an integrated analysis of the National Network of MPA's was carried out, considering, among other aspects:

- Latitudinal distribution of the MPA
- Distribution by eco-region
- Size
- Availability of Management Plan
- Managing institution
- Representativeness of the network and proportion of the protected eco-regions

In summary, it was concluded that the National Network of MPA's has big inequalities and differences. This means, for instance, that 40% of total MPA's surface has no formal administrator (being the Ministry of Environment the acting administrator), whereas the other 60% is administrated by SERNAPESCA. Practically all the surface protected by the national network has no Management Plan. Only three eco-regions, (a) Isla de Pascua, b) Juan Fernández y Desventuradas, c) Canales y Fiordos del Sur de Chile), have significant protected surfaces. The National MPA's Network has experienced a development marked by four well differenced phases.

Once the National MPA's Network was characterized, the estimation of the effects of climate change on it was determined. To do this, the 10 units specified according to the technical proposal awarded were selected. The selected units were:

1. AMCP-MU Rapa Nui
2. PM Motu Motiro Hiva
3. AMCP Mar de Juan Fernández
4. PM Mar de Juan Fernández
5. PM Nazca – Desventuradas
6. PM Montes Submarinos de Crusoe y Selkirk
7. AMCP-MU Punta Morro – Desembocadura Río Copiapó
8. AMCP-MU La Higuera (recently created)
9. RM Isla Chañaral
10. RM Islas Choros - Damas

Afterwards, a list of the species to be studied was confectioned (according to the technical proposal awarded, two for analyzed unit). This list is based on the objects of conservation of each area and that are endorsed by the list of species made from the bibliographic review.

Those projections having the variables necessary to analyses the effects of climate change were downloaded from the GCMs: sea temperature, acidification, dissolved oxygen, sea-level, and waves. With these projections we constructed ensembles for two climate change scenarios, 3 temporal horizons, and 5 percentiles for each variable. These ensembles were made from all models, which were used to project the changes that the 7 eco-regions and 21 representative species under study would have. These projections were done for two climate change scenarios (one optimistic, SSP2, and one pessimistic, SSP5) and three temporal horizons (near: 2021 – 2040, mid-century: 2041 – 2060, and end of century: 2081 – 2010).

Finally, the bibliography on the co-benefits of MPA's was reviewed to identify the key elements to elaborate a methodology to estimate co-benefits of the Chilean MPA's; this in terms of mitigation and adaptation to climate change, considering their category geographic location and objects of conservation. Based on this review and interviews to experts, and results from the technical workshop, a list of indicators to monitor the co-benefits and criteria to consider in the creation of new MPA's that include climate change. This proposal of indicators was validated in a fourth technical workshop. A final dissemination workshop to show the main results of this study was carried out.

# 3 INTRODUCCIÓN

La Subsecretaría de Pesca y Acuicultura del Ministerio de Economía de Fomento y Turismo, adjudicó mediante licitación pública a Dinámica Costera E.I.R.L. el desarrollo del proyecto FIPA 2021-22 denominado "Estudio del desempeño y co-beneficios de las Áreas Marinas Protegidas **(AMP's)** a la mitigación y adaptación al cambio climático".

Este informe final contiene el reporte de todas las actividades asociadas al cumplimiento de los cuatro objetivos específicos de este estudio: OE1) caracterización de la Red Nacional de Áreas **Marinas Protegidas (AMP's)**, OE2) determinación de la forma en que se verán **afectadas las AMP's, considerando los pronósticos de las condiciones del océano y los** escenarios más plausibles de cambio climático, OE3) Revisar y desarrollar metodologías para estimar co-**beneficios de las AMP's chilenas en mitigación y** adaptación al cambio climático, y OE4) Proponer indicadores que permitan monitorear estos co-beneficios y **criterios a considerar en la creación de nuevas AMP's que incorporen el cambio climático.**

Las actividades efectuadas para caracterizar las unidades que componen la Red Nacional de AMP's (OE1) consistieron en:

- Recopilación de antecedentes de AMP's mediante una búsqueda bibliográfica, la consulta y descarga de información del Registro Nacional de Áreas Protegidas del Ministerio del Medio Ambiente y la obtención del Repositorio de Parques y Reservas Marinas del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura.

- Sistematización y análisis de documentos para cada AMP.

- Confección de una ficha conteniendo la identificación y localización del AMP, del sistema representativo que se protege, la gestión y redes con que cuenta.

- Jerarquización e Identificación de antecedentes de puntos críticos, mediante la selección de documentos claves encontrados en la búsqueda bibliográfica.

- Caracterización de cada AMP y de toda la red, describiendo aspectos que caracterizan a cada AMP y en conjunto a la red nacional.

- Ejecución de entrevistas realizadas a los encargados de las Unidades de Conservación y Biodiversidad de SERNAPESCA, y en aquellas regiones donde las UCB aún no se encuentran implementadas, a los encargados regionales que trabajan en las AMP como son las Reservas Marinas y Parques Marinos.

- Validación mediante un primer taller técnico.

- Presentación de resultados reportados en este informe de avance.

Las actividades efectuadas para determinar de qué forma se verán afectadas las AMP's, considerando los pronósticos de las condiciones del océano y los escenarios más plausibles de cambio climático (OE2) son:

- Recopilación de antecedentes nacionales e internacionales, de acuerdo con la metodología establecida para la búsqueda bibliográfica.
- Selección de AMP's en un listado que es factible analizar.
- Descarga de proyecciones de los modelos climáticos globales (GCM's) del AR6 y AR5, conteniendo los parámetros comprometidos en la propuesta técnica: temperatura del mar, acidificación (utilizando como proxy el Potencia de Hidrógeno pH), oxígeno disuelto en la columna de agua, nivel medio del mar y oleaje.
- Selección de especies: de acuerdo con los objetos de conservación de cada AMP seleccionada.
- Propagación cambios proyectados de la distribución de las especies seleccionadas con MAXENT.
- Elaboración de cartografía temática que dé cuenta tanto de los cambios proyectados para las áreas como los cambios de distribución de especies.
- Validación mediante un segundo taller técnico.
- Presentación de resultados reportados en este informe de avance.

Por último, las actividades desarrolladas al cierre de este informe para establecer metodologías que permitan estimar co-beneficios de las AMP's chilenas son:

- Recopilación de antecedentes nacionales e internacionales.
- Identificación preliminar de co-beneficios

Este informe se organiza de la siguiente forma: En este capítulo introductorio se detallan los objetivos de la consultoría, la base de datos que acompaña generada, el equipo de trabajo, los agradecimientos y un glosario conteniendo acrónimos y definiciones. En el capítulo 4 se presentan los antecedentes del estudio y el estado del arte del conocimiento sobre los efectos de cambio climático en el área marina y costera donde se emplaza la red nacional de AMP's. En el capítulo 5 se detalla la metodología utilizada para la búsqueda bibliográfica y el detalle metodológico por actividades de cada objetivo específico. En el capítulo 6 se presentan los aspectos de gestión del proyecto (reuniones, talleres, entrevistas, avance programación). Los resultados correspondientes al OE1, OE2 y OE3 y OE4 se presentan en el capítulo 7, la discusión y análisis en el capítulo 8 y las conclusiones en el capítulo 9.

En los Anexos se incluyen los listados de especies encontradas a partir de la búsqueda bibliográfica en cada AMP (Anexo 11.8), los listados de combinación de variables utilizados para el análisis de cambios en la distribución de especies (Anexo 11.9) y el respaldo de la elaboración de la cartografía y SIG (Anexo 11.10).

En los anexos se incluye además los respaldos de la realización de reuniones, talleres y entrevistas.

## 3.1 OBJETIVOS

El objetivo general de esta consultoría es:

- Determinar desempeño y co-beneficios de las AMP's en mitigación y adaptación al cambio climático en Chile. Para cumplir con este objetivo general, se plantean cuatro objetivos específicos:

Los objetivos específicos son:

- OE1: Caracterizar las diferentes unidades que componen la red nacional de AMP's.

- OE2: Determinar de qué forma se verán afectadas las AMP's (vulnerabilidad), considerando los pronósticos de las condiciones del océano y los escenarios más plausibles de cambio climático.

- OE3: Revisar y desarrollar metodologías para estimar co-beneficios de las AMP's chilenas en mitigación y adaptación al cambio climático, considerando su categoría, situación geográfica y objetos de conservación.

- OE4: Proponer indicadores que permitan monitorear estos co-beneficios y criterios a considerar en la creación de nuevas AMP's que incorporen el cambio climático.

## 3.2 BASE DE DATOS

Además de los informes, este estudio es acompañado de una base de datos que incluye:

- Un Sistema de Información Geográfico (SIG) conteniendo la cartografía asociada la descripción de la red nacional de AMP's y las proyecciones de los efectos de cambio climático sobre ellas.

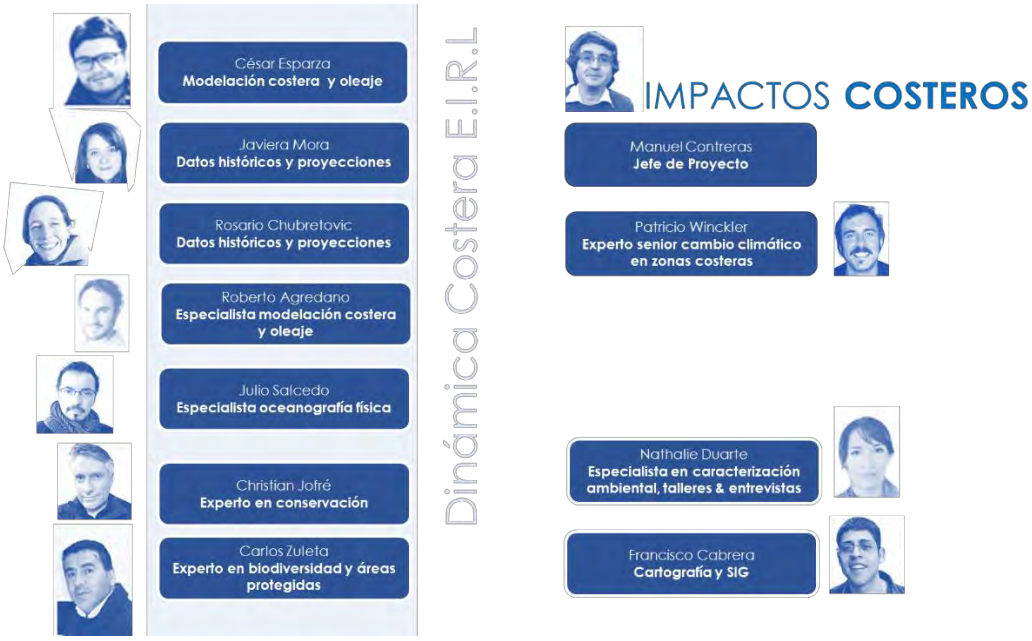
- Un repositorio sistematizando la búsqueda bibliográfica por AMP, en formato del gestor de referencias bibliográficas Mendeley.

- Listado sistematizado de especies presentes en las AMP's donde se recabó información.

## 3.3 EQUIPO DE TRABAJO

El equipo de profesionales de Dinámica Costera abocado a este estudio se compone de doce profesionales (Figura 1), compuesto por dos biólogos marinos, dos biólogos, dos ingenieros civiles, dos ingenieros civiles oceánicos, un oceanógrafo, un matemático, un geógrafo y una ingeniería ambiental. El equipo de nueve profesionales presentado en la propuesta técnica fue reforzado con la inclusión de profesionales adicionales (ver Anexo 11.1).

Figura 1: Equipo Consultor.




Fuente: Elaboración Propia.

## 3.4 AGRADECIMIENTOS

Se agradece la disposición y contribuciones de los profesionales de las Unidades de Conservación y Biodiversidad de SERNAPESCA, en especial al profesional de nivel central, Christian Sánchez.

## 3.5 GLOSARIO

Los acrónimos y abreviaturas utilizadas en este informe son:

| | |
|---|---|
| AMCP-MU | Área Marina Costera Protegida de Múltiples Usos |
| AMP | Área Marina Protegida |
| ARCLIM | Atlas de Riesgos Climáticos |
| CIMAR | Cruceros de Investigación Científica Marina en Áreas Remotas |
| CMNUCC | Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático |
| CONA | Comité Oceanográfico Nacional |
| CONAF | Corporación Nacional Forestal |
| CORFO | Corporación de Fomento de la Producción |
| DIRECTEMAR | Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante |
| DMC | Dirección Meteorológica de Chile |
| DS | Decreto Supremo |
| ECLP | Estrategia Climática de Largo Plazo |
| FAN | Floración de Algas Nocivas |
| GEI | Gases de Efecto Invernadero |
| GORE | Gobierno Regional |
| IFOP | Instituto Fomento Pesquero |
| MMA | Ministerio del Medio Ambiente |
| NDC | Contribución Nacional Determinada (por sus siglas en inglés) |
| ODS | Objetivos de Desarrollo Sustentable |
| ONG | Organización No Gubernamental |
| PARCC | Planes de Acción Regionales de Cambio Climático |
| PLMCC | Proyecto Ley Marco de Cambio Climático |
| PM | Parque Marino |
| PSAD56 | Datum Provisorio Sudamericano del año 1956 |
| PUC | Pontificia Universidad Católica de Chile |
| PUCV | Pontificia Universidad Católica de Valparaíso |
| RM | Reserva Marina |
| SERNAPESCA | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |

| | |
|---|---|
| SERVIMET | Servicio Meteorológico de la Armada de Chile |
| SHOA | Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile |
| SUBPESCA | Subsecretaría de Pesca y Acuicultura |
| UA | Universidad de Antofagasta |
| UACh | Universidad Austral de Chile |
| UBB | Universidad del Bío-Bío |
| UCB | Unidad de Conservación y Biodiversidad de SERNAPESCA |
| UChile | Universidad de Chile |
| UCN | Universidad Católica del Norte |
| UdeC | Universidad de Concepción |
| ULagos | Universidad de Los Lagos |
| ULS | Universidad de La Serena |
| UMag | Universidad de Magallanes |
| UV | Universidad de Valparaíso |
| WGS84 | Sistema Geodésico Mundial (por sus siglas en inglés) del 1984 |

Las definiciones que se adoptan en el presente estudio son:

Adaptación: Acción, medida o proceso de ajuste al clima actual o proyectado, o a sus efectos en sistemas humanos o naturales, con el fin de moderar o evitar los daños o aprovechar las oportunidades beneficiosas (Proyecto Ley Marco de Cambio Climático, 2020).

Amenaza (A): Impactos potenciales del cambio climático sobre elementos de valor que resultan de la interacción entre la amenaza, exposición y vulnerabilidad (Basado en IPCC, 2014). La amenaza, en el contexto de los riesgos del cambio climático, corresponde a una condición climática -ya sea evento o tendencia- cuya potencial ocurrencia puede resultar en impactos negativos para un elemento (físico, económico, social o ambiental) de valor, en este caso en AMP's.

Cadena de impacto: Cadena que representa un hilo conductor de los diferentes elementos básicos del riesgo de cambio climático (amenaza, exposición, vulnerabilidad) terminando en la representación del riesgo (GIZ & Eurac, 2017).

Capacidad de adaptación (CA): Es la habilidad de personas, instituciones, organizaciones o sistemas naturales para sobrellevar condiciones adversas a corto o mediano plazo, así como prepararse frente a potenciales daños y/o aprovechar las oportunidades del cambio climático (Basado en IPCC, 2014).

Exposición (E): Es el conjunto de elementos de valor que se encuentran presentes en lugares y entornos que podrían verse afectados por una amenaza (Basado en IPCC,

2014).

Indicadores de adaptación: Medida de la adaptación de las personas o medios ambientales al cambio climático. El indicador puede estar enfocado en el proceso o el resultado de la adaptación.

Riesgo (R): Impactos potenciales del cambio climático sobre elementos de valor que resultan de la interacción entre la amenaza, exposición y vulnerabilidad (Basado en IPCC (2014)).

Sensibilidad (S): Grado en que un elemento de valor es afectado, ya sea negativa o positivamente, por la variabilidad o el cambio climático (Basado en IPCC, 2014).

Vulnerabilidad (V): Es la propensión o predisposición de elementos de valor a verse afectados por amenazas climáticas. Es función de la sensibilidad o susceptibilidad al daño y la capacidad de respuesta y de adaptación (Basado en IPCC, 2014).

# 4 ANTECEDENTES

La Red Nacional de Áreas Marinas Protegidas (AMP) se encuentra emplazada en uno de los ambientes más dinámicos del planeta, donde interactúan agentes meteorológicos, geológicos y oceánicos en distintas magnitudes y escalas espacio-temporales. En un contexto de cambio climático, el conocimiento de estos agentes es de fundamental importancia para conocer la vulnerabilidad de estas áreas, su capacidad de adaptación y los co-beneficios que proporcionan.

La gran mayoría de las variables atmosféricas, marítimas y morfológicas están afectas al cambio climático. Ello se debe a que existe una relación causal entre aquellas variables comúnmente utilizadas para caracterizar el cambio climático (temperatura atmosférica), con las variables que generan impacto en las costas y océanos, como lo son el oleaje, las ondas largas, las corrientes, el nivel del mar y la marea meteorológica. A modo de ejemplo, el patrón de temperatura condiciona los campos de presión atmosférica y viento que activan las mareas meteorológicas. El oleaje y las corrientes oceánicas, por su parte, se generan producto del forzamiento del viento en la superficie del océano. El aumento de la temperatura, asimismo, es causante de la expansión térmica del océano y del derretimiento de los glaciares, que en conjunto explican el aumento del nivel absoluto del mar.

A diferencia de los cambios físico-químicos que ocurren en el océano, actualmente los impactos en los ecosistemas y recursos oceánicos debidos al efecto del cambio climático son difíciles de cuantificar (Winckler *et al.* 2019). El IPCC (2014) sólo se aventura a indicar "niveles de confianza" (desde muy alto a medio) para una serie de impactos, lo que en la nomenclatura del informe significa que el panel de expertos reporta solo niveles de acuerdos. A pesar de lo anterior, existen numerosas publicaciones que proyectan los impactos y riesgos para algunos ecosistemas oceánicos y recursos marinos a nivel global (Pauly & Zeller 2016), entre los que destaca por ejemplo la tropicalización de los océanos.

La tropicalización de los sistemas oceánicos sugiere que los peces e invertebrados marinos presentan una tolerancia térmica que los mantiene dentro de rangos geográficos. Entonces, a medida que el océano se calienta, estos organismos modifican su distribución geográfica y en la profundidad, a fin de mantenerse en hábitats adecuados. Como consecuencia de esta migración, por ejemplo las especies tropicales debieran extender sus rangos de distribución geográfica, generándose así nuevos recursos pesqueros en sitios de mayor latitud, donde antes no los existían. Adicionalmente, se pronostican nuevas interacciones macro-ecológicas (positivas y/o negativas), con diferentes consecuencias ecosistémicas (Ling *et al.* 2009, Cheung & Pauly 2016). El aumento de la temperatura del agua de mar también traería apareada una modificación de los tamaños corporales de los organismos. Los autores indican que en los últimos 40 años se han observado alteraciones en la distribución geográfica y en los desembarques pesqueros, con impactos negativos en sociedades costeras de pequeña escala, especialmente en los trópicos (Winckler *et al.* 2019).

# 5 METODOLOGÍA

Para dar cumplimiento al objetivo general de "Determinar desempeño y co-beneficios de las Áreas Marinas Protegidas en mitigación y adaptación al cambio climático en Chile", se desarrollan los cuatro Objetivos Específicos establecidos en las bases técnicas del proyecto.

Se revisa la información técnica de cada AMP (objetivos, objetos de conservación, línea base biológica: especies, poblaciones, comunidades), el Plan de Administración o Plan de Manejo, según corresponda, junto con los indicadores de desempeño. Así mismo, se analiza la literatura internacional sobre el rol de las AMP's en mitigación y adaptación al cambio climático, considerando casos donde se haya incorporado la resiliencia al cambio climático en su gestión. Se pone atención a casos en latitudes comparables, en los hemisferios norte y sur, a la red chilena de AMP's. Se buscan relaciones entre las AMP's seleccionadas y la red nacional de AMP's, de manera de contar con propuestas y criterios para futuras AMP, ya sea en la red o en forma individual, además de acciones de mitigación y/o adaptación en los correspondientes Planes Generales de Administración o Planes de Manejo.

En forma complementaria al análisis bibliográfico, se realizan 4 talleres técnicos con expertos nacionales e internacionales en áreas marinas protegidas y cambio climático (uno por cada objetivo específico). Así mismo, se sostienen reuniones de trabajo con técnicos encargados de AMP's y encargados de diseñar e implementar políticas relacionadas con cambio climático y conservación marina. En estas reuniones se aplica una entrevista semi-estructurada para facilitar la sistematización, organización y análisis de la información recabada.

## 5.1 Revisión Bibliográfica

La revisión bibliográfica es una parte fundamental para caracterizar la red de AMP´s e identificar metodologías validadas en relación con acciones de mitigación y/o adaptación en los correspondientes Planes Generales de Administración o Planes de Manejo. En una primera etapa se sistematiza información relevante, incluyendo:

- Guías de criterios de mitigación y/o adaptación de AMP´s a nivel mundial.
- Planes Generales de Administración o Planes de Manejo
- Una completa revisión bibliográfica en revistas especializadas, centros de documentación universitarios e internet de cada AMP de la red nacional y áreas de otros países que serán identificadas bajo criterio experto del equipo consultor.

La búsqueda y análisis de literatura técnica, académica y científica, se basa en la metodología de Revisión Sistemática de Denyer & Tranfield (2009), la cual incluye cinco pasos: alcance, búsqueda, selección, análisis, y reporte. Este tipo de búsqueda consiste en detectar, obtener y consultar bibliografía, documentos y otros materiales que pueden ser

útiles para los propósitos de la consultoría. La metodología permite encontrar una cantidad abundante de documentos y asegurar la inclusión de documentos relevantes y pertinentes sobre un tema.

En la etapa de alcance, se clarifica el objetivo y los criterios de inclusión/exclusión de la revisión bibliográfica. Luego se realiza la búsqueda con palabras clave, con un proceso iterativo, para posteriormente seleccionar los documentos a analizar. La información relevante se extrae mediante formularios estandarizados, y se reporta en el formato deseado. En esta consultoría, las fuentes secundarias de información que dan la partida a la revisión provienen de los estudios realizados por este equipo consultor. Para asegurar que el listado final sea completo, además de una revisión sistematizada, se realiza una consulta a especialistas en el tema. Se realiza una búsqueda de publicaciones científicas en la plataforma Clarivate Analytics - Web of Science (1975-2021). La búsqueda se extiende a Google Scholar (*https://scholar.google.com/*) y Scielo (*https://scielo.org/*), ambas de acceso libre, utilizando pares de términos de búsqueda. Para el análisis crítico de la información, el equipo consultor define criterios de selección, de acuerdo con su propia experiencia en el tema.

La información es digitalizada, llevada a un repositorio digital y ordenada en una base de datos (BDD) en el software Excel, que permite la clasificación de documentos bajo criterios que faciliten su acceso y gestión. Una primera aplicación de esto es identificar vacíos de información existentes. La ventaja de usar esta BDD es que, siendo una herramienta dinámica, permite seguir incluyendo documentos y categorías durante la gestión del sitio, a medida que se requiera. Los campos utilizados para la BDD se muestran en la Tabla 1 y para cada uno se indica si se trata de un dato abierto o cerrado. Los campos cerrados permiten la clasificación de la información, para lo cual su ingreso debe asegurar que permitan un correcto filtrado de las celdas.

Tabla 1: Campos mínimos propuestos para la base de datos bibliográfica.

| Campo | Tipo de campo | Ejemplo o descripción de contenido |
|---|---|---|
| Tipo de documento | Cerrado | Estudio/Investigación/Proyecto/Programa/Artículo científico/Informe técnico/Otros. |
| Título | Abierto | Título del documento. |
| Nombre archivo de respaldo | Abierto | Nombre del archivo digital que respalda el documento, de estar disponible. |
| Formato archivo de respaldo | Cerrado | PDF/Word/Link/Otro/Sin archivo de respaldo. |
| Links de acceso a información | Abierto | Enlace a sitio web donde se puede adquirir el documento, de existir. |
| Fuente de información | Abierto | Información sobre la fuente a través de la cual se adquirió la información, como instituciones, revisión bibliográfica, consulta a informantes claves, etc. |
| Zona geográfica de influencia | Abierto | Zonas a las que abarca (cuencas, regiones, localidades, ríos, etc.) |

| Campo | Tipo de campo | Ejemplo o descripción de contenido |
|---|---|---|
| Autor o responsable | Abierto | Nombre y apellido de autor. |
| Datos de contacto de los autores o responsables | Abierto | Correo electrónico o link de sitio web de institución, sea posible. |
| Año(s) de realización o implementación | Cerrado | Dependerá de la categoría de documento. |
| Instituciones /personas relacionadas | Abierto | Nombre de instituciones vinculadas al documento, pero que no son autores. |
| Palabras claves | Abierto | |
| Copyright | Cerrado | Uso libre/Requiere autorización/Requiere ser comprado/Uso libre con cita/Otro. |
| Descripción general | Abierto | Descripción o resumen general del documento, se establecerá límite de palabras. |
| Financiamiento | Abierto | Origen que financiaron la elaboración del documento/proyecto/programa. |
| Observaciones | Abierto | Información complementaria no incluida en los otros campos. |

Fuente: Elaboración Propia.

Se utiliza la metodología de UNEP (2017) de identificación de hotspot con el objetivo de identificar antecedentes relevantes para este estudio. La metodología consiste en listar los temas relevantes en cada documento revisado, y calificar a cada uno de ellos en función de una jerarquía pre-establecida, para determinar cuáles de ellos son percibidos como puntos críticos. Los atributos para clasificar los temas relevantes se muestran en la Tabla 2. En función de la repetición y calificación de los temas levantados, se establece una lista de aspectos priorizados y se seleccionan los primeros como hotspots.

Tabla 2: Atributos para clasificar los temas relevantes de la revisión bibliográfica.

| Calidad de la fuente | Antigüedad de la fuente |
|---|---|
| 1. Fuentes oficiales nacionales (ejemplo: reportes públicos ministeriales) o internacionales oficiales | 1. Menor a 5 años |
| 2. Estudios científicos con revisión independiente (ejemplo: publicaciones académicas en revistas científicas indexadas) | 2. Entre 5 y 10 años |
| 3. Estudios realizados por empresas, asociaciones de empresas, o agencias internacionales sin revisión de tercera parte. | 3. Mayor a 10 años |

Fuente: Elaboración Propia.

## 5.2 Cartografía y Sistema de Información Geográfica.

Con relación al Sistema de Información Geográfica del proyecto, este tiene por objetivo sistematizar, representar y analizar la distribución actual y futura de las variables en estudio, a partir de la construcción de una Geopackage (.gpkg[1]) de QGIS, la cual que contiene la información espacial utilizada en el proyecto. Para ello, se han de considerar los insumos iniciales entregados por la contraparte técnica, la información disponible y la nueva información levantada por el equipo consultor.

Los productos de salida que han de conformar el SIG corresponden a archivos vectoriales y ráster. Con los datos disponibles se han elaborado diferentes productos cartográficos que componen el informe, principalmente en relación con la distribución de las AMP y de las especies escogidas para su propagación.

En primera instancia, se han establecido las características técnicas básicas la construcción de las capas vectoriales y ráster que componen el Geopackage[2], las cuales se señalan a continuación:

- Sistema de Coordenadas: UTM
- Proyección: Mercator
- Datum: WGS 84
- Escala: Según sea requerida en cada área de trabajo.
- Formatos: las coberturas resultantes de este estudio serán entregadas en formato shape (.shp de tipo punto, línea y/o polígono) y archivos ráster en formato GEOTIFF (.tiff). Estas coberturas estarán contenidas al interior del Geopackage, y enviadas igualmente como archivos independientes.
  Diccionario de Datos: Junto con el Geopackage, se entregará un diccionario de datos en formato Excel que contenga la información de la nomenclatura utilizada en las tablas de atributos de los archivos que comprenden el SIG. Este diccionario de datos estará adjunto al metadato respectivo a cada capa existente.

A partir de estas consideraciones, la información fue sistematizada manteniendo un lenguaje común, lo que permite su interacción con otras bases de datos. De esta manera, se elaboraron cartografías de la distribución de las especies que se irán presentando a lo largo del presente informe, sumado a la anterior entrega de la localización de las AMP y de las ecorregiones de Chile.

En tanto, para la elaboración de los archivos digitales que conforman el Geopackage, se han de considerar para la elaboración de los respectivos metadatos, según el perfil de la Norma ISO 19.115[3], los siguientes elementos presentados en la ficha descrita en la Tabla 3 .

1 El Geopackage y la base de datos completa del proyecto será entregada junto al pre-informe Final.
2 A partir de las pautas y protocolos elaborados por la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura para la creación, entrega y recepción de información geográfica, establecidos en la *Resolución Ex. N°932-18 Aprueba protocolo de datos espaciales para esta subsecretaría (9 de marzo de 2018).*
3 A partir de las pautas y protocolos elaborados por la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura para la

Esta ficha de metadatos será entregada en un documento en formato Word.

Tabla 3: Formato ficha metadatos

| Información de identificación | |
|---|---|
| Título | Nombre del recurso |
| Código | Código del proyecto o estudio |
| Fecha | Día/mes/año |
| Tipo de Fecha | Fecha cuando inicio el estudio |
| Fecha | Día/mes/año |
| Tipo de Fecha | Fecha que identifica cuando se emitió el recurso |
| Fecha | Día/mes/año |
| Tipo de Fecha | Revisión |
| Fecha | Día/mes/año |
| Forma de representación | Vectorial o Ráster |
| Resumen | Breve contenido del (de los) recurso (s) |
| Propósito | Propósito de elaboración de la capa |
| Estado | Completo, requerido, en desarrollo |
| Palabras claves | Palabras claves vinculadas a la generación de la información |
| Clasificación | Agricultura y Ganadería \| Aguas continentales \| Clima y atmosfera \| Economía \| Elevación terrestre y submarina \| Flora y Fauna \| Geociencias \| Imágenes y mapa base \| Instalación y edificaciones \| Inteligencia militar \| Localización, dirección y red geodésica \| Límites y fronteras \| Medio Ambiente \| Océanos y costas \| Planificación y catastro \| Redes de energía y servicios básicos \| Salud \| Sociedad \| Transporte |
| Extensión | Las coordenadas límites de la información. Coordenadas UTM Oeste, Este, Norte y Sur |
| Punto de contacto | |
| Nombre | Nombre de quién elaboró la capa |
| Nombre de la organización | Nombre de la organización de la que forma parte |
| Cargo | Cargo dentro de la organización |
| Rol | Rol que cumple como autor de los datos |
| Teléfono | Número de contacto |
| País | País |
| Área Administrativa | Región |
| Ciudad | Ciudad |
| Dirección | Dirección del lugar de trabajo |
| Dirección de correo electrónico | Mail de contacto |
| Sitio web | Sitio web para contactar con la organización |
| Información de mantenimiento | |
| Frecuencia de mantenimiento y actualización | Necesidad de actualizar los datos |
| Información de restricción | |
| Limitaciones de uso | Limitación que afecta la adaptabilidad para el uso del recurso |
| Limitaciones de acceso | Restricciones de acceso aplicadas para garantizar la protección de la privacidad o propiedad intelectual y cualquiera restricción especial o limitación a la hora de obtener el recurso |
| Otras limitaciones | Otras restricciones |

creación, entrega y recepción de información geográfica, establecidos en *la Resolución Ex. N°934-18 Aprueba ficha de metadatos para esta subsecretaría (9 de marzo de 2018).*

| | |
|---|---|
| Información del sistema de referencia | |
| Código | Datos del sistema de referencia |
| Información de distribución | |
| Nombre del archivo | Nombre del o los archivos que componen el recurso |
| Nombre del formato | Nombre del formato de transferencia de los datos |
| Versión del formato | Software utilizado |
| Información de calidad del dato | |
| Ámbito | Datos o atributos a los que se le aplica la información de calidad del dato |
| Linaje | Explicación general sobre el historial de datos. Describe las fuentes y procesos de producción utilizados en el conjunto de datos |
| Información de imagen | |
| Tipo de imagen | Ráster (GEOTIFF) |
| Descripción del atributo | Descripción del atributo descrito por el valor de medición |
| Tipo de información | Tipo de información representada por el valor de celda |
| Nombre del proyecto | Define el nombre del proyecto en el cual se elaboró el recurso |
| Resolución espectral | Valor entero que define el número de bandas de la imagen |
| Resolución radiométrica | Máximo número de bits significativos en la representación no comprimida del valor en cada banda de píxel |
| Resolución espacial | Valor entero que define la mínima distancia entre dos objetos, que se pueden distinguir sobre la superficie de la Tierra. Valor expresado en metros |
| Identificador de los metadatos | |
| Lenguaje | Español |
| Nivel Jerárquico | Alcance al que se aplican los metadatos |
| Codificación de caracteres | Set de características |
| Fecha | Fecha creación metadato |
| Norma de los metadatos | Norma ISO 19115:2003/19139 |

Fuente: Elaboración propia.

Ahora bien, teniendo en cuenta lo anterior e ingresadas las capas de información al Geopackage, cada capa de información vectorial contiene en su interior una tabla de atributos con toda la información recibida, adaptada y/o levantada. La información entregada por la contra parte o adquirida por fuentes externas podría ser adaptada según los fines de la consultoría, es decir, se podría suprimir información que no sea considerada en el desarrollo de los distintos objetivos o sumar nuevos datos dentro de las mismas capas.

La estructura de la tabla de atributos contendrá como mínimo las columnas (cuando correspondan a capas asociadas a alguna AMP) señaladas en la Tabla 4.

Tabla 4: Estructura base de la tabla de atributos de capas elaboradas a partir de información generada en estudios vinculados a Parques y Reservas Marinas Protegidas.

| | |
|---|---|
| ID_PRMP | Número identificador del Área Marina Protegida |
| NOM_PRMP | Nombre Área Marina Protegida |
| COMUNA | Nombre de comuna según código único territorial |
| REGION | Latitud del punto (cuando corresponda) |
| TIPO_PRMP | Tipo o categoría del Área Marina Protegida |
| DCTO_PRMP | Número de decreto que la establece la institución encargada |
| F DCTO_PRMP | Fecha del decreto que la establece |
| SUPERFICIE | Superficie en hectáreas (Há) del AMP. |

Fuente: Elaboración propia.

En tanto, para aquellas capas genéricas o que no estén vinculadas directamente a una AMP en particular, tendrán como mínimo las siguientes columnas que se indican en la Tabla 5.

Tabla 5: Estructura base de la tabla de atributos.

| | |
|---|---|
| ID | Número identificador para cada elemento. |
| Shape* | Tipo de capa vectorial (punto, polígono o línea) |
| Point X | Longitud del punto (cuando corresponda) |
| Point Y | Latitud del punto (cuando corresponda) |

Fuente: Elaboración propia.

Con relación a los mapas generados con las coberturas entregadas por la contraparte como aquellas generadas por el equipo consultor, estos han sido elaborados a partir del formato editable .QGZ de QGIS. A través de la entrega de estos archivos los futuros usuarios podrán realizar ediciones o nuevas composiciones de acuerdo con sus necesidades. Las capas utilizadas en los respectivos archivos editables se encuentran vinculadas directamente a la Geopackage, por lo cual, con sólo abrir el archivo y vincular esta base de datos espaciales se comienzan a vincular igualmente las capas.

En cuanto a cada archivo .QGZ generado, se hará también entrega de un catálogo que contiene cada una de las coberturas que lo componen, tal y como se indica en la Tabla 6 en formato Excel. De esta forma será posible, sin necesidad de abrir el proyecto, identificar qué capas se están utilizando, además de la escala y el alcance territorial. Estos archivos editables se harán entrega finalizada la consultoría, junto a la base de datos del proyecto.

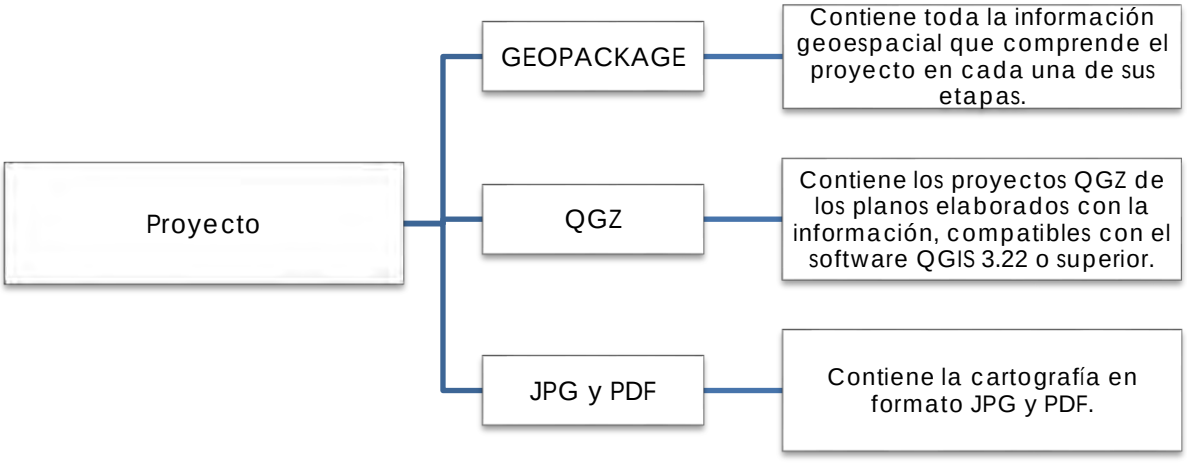
Tabla 6: Catálogo de información entregable para cada proyecto QGZ.

| | | |
|---|---|---|
| Catálogo Proyecto QGZ | Nombre del archivo QGZ | Corresponde al nombre que tiene el archivo QGZ que genera el mapa asociado al cual se hace referencia. |
| | Nombre de la cobertura (.shp) & año de creación | Corresponde al nombre de la cobertura a la cual se hace mención en la construcción del QGZ (por ejemplo "1AMP05_ESPECIES"). |
| | Nombre | Corresponde al nombre de fantasía que posee la cobertura a la cual se hace mención en la construcción del QGZ (por ejemplo "Áreas Marinas Protegidas"). |
| | Fuente | Corresponde al organismo que facilita y/o elabora la capa de información a la cual se hace referencia. |
| | Escala | Corresponde a la escala de elaboración de la capa a la cual se hace referencia. |
| | Alcance territorial | Corresponde al tipo de unidad territorial analizada. |

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, la Figura 2 corresponde a un esquema que presenta el flujo de información del SIG a través de la consultoría desde que se colectan los datos hasta que se genera la cartografía final del proyecto.

Figura 2. Flujo de información del SIG del proyecto.




Fuente: Elaboración propia

## 5.3 Objetivo 1: Caracterización de unidades que componen la red nacional de **AMP's**

Para cumplir este objetivo se revisan los informes técnicos que fundamentaron la creación de las unidades que componen la red de AMP's, se revisan los Planes Generales de Administración (Parques y Reservas marinas) y/o los Planes de Manejo (Áreas Marinas Costeras Protegidas de Múltiples Usos), indicadores de desempeño y aspectos relacionados con su gobernanza. Además, se revisan informes, publicaciones científicas, tesis e información gris con objeto de establecer el estado del arte para cada AMP y para la red, focalizándose en los co-beneficios en mitigación y adaptación al cambio climático. Para realizar esta revisión se utiliza la metodología detallada en la sección 5.1. Por último, se realizan consultas a expertos con entrevistas semi-estructuradas y los resultados son presentados en un taller en modalidad virtual con especialistas y actores relevantes de la red de AMP's, con el fin de validarlos en una actividad participativa.

Para caracterizar las unidades que componen la red AMP's, se confeccionan fichas a partir de los decretos de creación y los Planes Generales de Administración, si existen. Estas fichas sistematizan la siguiente información:

- Identificación del área:
  - Nombre Oficial: Según el decreto de creación.
  - Código Nacional de Área Protegida: Según el Registro Nacional de Áreas Protegidas del Ministerio del Medio Ambiente (MMA 2021).
  - Año de Creación: Según el decreto de creación.
- Localización:
  - Nombre Geográfico.
  - Latitud, Longitud: Punto representativo en grados decimales, calculado el promedio de los vértices que la delimitan, como estimación del centro geométrico del área.
  - Extensión: Área en hectáreas de la superficie del AMP.
- Sistema Representativo:
  - Reino, Provincia y Ecorregión Marina: De acuerdo con los criterios litorales y de plataforma continental propuestos por Spalding *et al.* (2007).
  - Provincia Pelágica: De acuerdo con Spalding *et al.* (2012).
  - Provincia Batial y Abisal (si corresponden): De acuerdo con Watling *et al.* (2013).
  - Ecosistemas Marinos y Costeros: Según Salm & Clark (1989).
- Gestión:
  - Decreto de Creación.

    - Estudios de Línea Base (si existen).
    - Instrumentos de gestión (si existen).
    - Administrador.
    - Objetivo.
    - Objetos de Conservación.
- Redes:
    - Actores Relevantes: Instituciones u organizaciones que participan o se relacionan con la gestión del área
    - Investigación: Instituciones a la que pertenecen investigadores que recurrentemente levantan información en el AMP.
    - Áreas Protegidas cercanas
- Observaciones.

Una vez organizada la información por cada AMP, se realiza un análisis integrado de la red, considerando:

- Distribución latitudinal de las AMP.
- Distribución por ecorregión
- Tamaño.
- Tipo de administración.
- Otros.

Dado que las AMP's tienen diferencias de tamaño de varios ordenes de magnitud (desde decenas a millones de hectáreas), el análisis se realiza tanto en frecuencia (número de AMP's), como en fracción del área total.

Producto de la revisión bibliográfica, se listaron – cuando la información existía - las especies presentes en el AMP en una base de datos. Las más conocidas (aves y mamíferos) fueron asignadas por experiencia en la taxonomía tradicional. Luego fueron corroboradas su clasificación en las bases de datos del MMA y en la World Register of Marine Specie. Aquellas especies cuyos nombres no aparecían en dichas fuentes, se corroboraron con libros temáticos específicos, e.g. Aves de Chile (Jaramillo 2003), Mamíferos de Chile (Iriarte 2010). Esta información será utilizada para la selección de especies representativas por AMP incluidas en el análisis de los efectos del cambio climático (objetivo 2).

## 5.4 Objetivo 2: Determinación de efectos del cambio climático en las **AMP's**.

Para cumplir este objetivo se revisan metodologías para evaluar vulnerabilidad y riesgos asociados al cambio climático. Se adopta la propuesta metodológica del IPCC, evaluando el riesgo (impacto potencial) como una combinación de la exposición de la AMP's, la amenaza, su vulnerabilidad (sensibilidad) frente al cambio climático, y su capacidad de adaptación. Para ello se confeccionan cadenas de impacto en un nivel cualitativo para

las AMP's seleccionadas para el análisis. Estas cadenas de impacto son discutidas y validadas en un taller con especialistas nacionales e internacionales y mediante consultas a expertos informados (segundo taller).

En una segunda fase, estas cadenas de impacto se cuantifican mediante indicadores que caracterizan la exposición, amenaza, vulnerabilidad (sensibilidad) y adaptación. Se adopta una metodología similar a la del proyecto ARCLIM para caracterizar asentamientos costeros, caletas de pesca artesanal y puertos. Así:

- Para caracterizar la exposición de las AMP's consideradas, se utilizan descriptores como el área, la que es normalizada para comparar y facilitar interpretaciones con indicadores adimensionales en el intervalo (0, 1).

- Para caracterizar la amenaza por cambio climático se consideran los potenciales cambios de los siguientes parámetros:
    - Nivel del mar
    - Viento superficial y oleaje
    - Temperatura superficial del mar
    - Oxigeno oceánico
    - pH (acidificación)

  Cada una de estas amenazas se cuantifica mediante un índice normalizado al intervalo (0, 1).

- Para caracterizar la sensibilidad y capacidad de adaptación, se buscan indicadores que describan tanto el ambiente como los objetos de conservación de cada AMP. En particular, y dado que uno de los efectos del cambio climático antropogénico es la tropicalización de los océanos, se seleccionan al menos dos especies representativas de cada AMP, seleccionadas a partir de los resultados de la caracterización de las áreas (objetivo específico 1). Estas especies son analizadas con el modelo MAXENT (máxima entropía) que permite evaluar el potencial cambio de distribución con las condiciones a mediados y fines de siglo. De esta forma se establece, por ejemplo, si el AMP que resguarda una determinada especie continua estando en su área de distribución geográfica a mediados y fines de siglo, considerando los efectos del cambio climático.

Para cuantificar el riesgo, se considera toda la información utilizada para establecer el estado del arte de la AMP (objetivo específico 1). Debido a la cantidad y situación geográfica de las AMP's que conforman la red nacional, se concuerda con la contraparte un subconjunto de al menos 10 AMP's a ser analizadas. Como este equipo consultor participó en la elaboración de Atlas de Riesgo Climático (ARCLim), este estudio integra, actualiza y profundiza los resultados alcanzados en dicho estudio. Además, se revisan e incorporan otros estudios sobre escenarios climáticos realizados por el centro de estudios CR², el Fondo de Administración Pesquera, centros nacionales (COPAS, INCAR), y otras

fuentes de información nacionales e internacionales. Por último, se confrontan los resultados con los trabajos sobre acidificación del océano y, en particular, su efecto en moluscos, crustáceos y algas.

### 5.4.1 Proyecciones de Cambio Climático en la cuenca Pacífica

La metodología se basa en la realización de cuatro acciones independientes. La primera corresponde a la selección de escenarios, horizontes de análisis y Modelos Climáticos Globales (GCM's) utilizados en el análisis. La selección de los GCM's se efectúa en base a la disponibilidad de las variables, escenarios y horizontes disponibles en los portales del CMIP5[4] y CMIP6[5] en la cuenca Pacífica que incluya las AMP's de la red, Se analizan las siguientes variables:

- Temperatura superficial
- Oxígeno disuelto
- pH (acidificación)
- Nivel medio del mar (NMM)
- Oleaje (altura, período y dirección)

Para los escenarios SSP5-8.5 y SSP2-4.5 del CMIP6 se propone un horizonte cercano (2021-2040), un horizonte intermedio (2041-2060), un horizonte lejano (2081-2100) y un período histórico (1985-2004). Se propone también analizar condiciones medias asociadas el percentil 50% y condiciones extremas asociadas a probabilidades de excedencia del 1% y 99%. La selección de este conjunto de GCM's es adecuada pues tendrá vigencia hasta el siguiente informe del IPCC, que debiera ocurrir a fines de esta década. Las variables pH y oxígeno disuelto se presentan en forma promediada entre los 0 m y 100 m (capa superficial) y entre los 100 m y 400 m (capa subsuperficial), siguiendo estudios similares (e.g. Figura 8 en Bopp *et al.* 2013;).

Se descarga la data de los GCM's que contienen las variables temperatura superficial del mar, oxígeno disuelto, pH y NMM. Además, se analizan los GCM's con data de vientos y hielo marino, que serán utilizados para forzar los modelos de oleaje. Para las variables de NMM y oleaje se utiliza la base de datos del CMIP5, ya que las componentes no están, a la fecha, disponibles (NMM) para el análisis en la zona de estudio o son de mala calidad (oleaje).

A partir de la estadística, se explican el cálculo de los cambios espaciales entre el período histórico y las proyecciones, además de un análisis estadístico y de concordancias de los cambios obtenidos mediante múltiples GCM's entre el período histórico y las proyecciones. Debido a su especificidad, se explican las metodologías de cálculo del oleaje y NMM en forma independiente.

[4] https://esgf-node.llnl.gov/search/cmip5/ El equipo consultor cuenta con los datos grillados para nivel del mar cada 0.5° latitud disponibles en 30 GCM's de proyecciones CMIP5, y de 6 GCM's de los parámetros de oleaje y viento para toda la cuenca pacífica.

[5] https://esgf-node.llnl.gov/search/cmip6/

#### *5.4.1.1 **Selección de escenarios (SSP's)** y horizontes de análisis*

En este estudio se utilizan escenarios que entregan una visión de la variabilidad existente entre un escenario con mitigación, optimista (SSP2-4.5) y uno de inacción, pesimista (SSP5-8.5), para cada variable sobre la cuenca Pacífica durante el siglo XXI.

Se definen los siguientes horizontes, que cubren 20 años cada uno de modo de garantizar la homogeneidad estadística.

- Horizonte cercano (2021-2040): Periodo de tiempo donde no se ven diferencias importantes en incertidumbre asociada a escenarios de emisión de gases de efecto invernadero (GEI), pero si en términos de las realizaciones de los GCM's. Este horizonte es importante para la implementación de medidas de adaptación que permitan reaccionar a las tendencias que ya se están observando.

- Horizonte intermedio (2041-2060): Periodo de tiempo donde el sobrepaso de los 2ºC de incremento es muy probable para los escenarios más desfavorables y poco probable para los menos desfavorables. La incertidumbre es intermedia entre los escenarios cercano y lejano.

- Horizonte lejano (2081-2100): Periodo de tiempo que muestra la gran incertidumbre asociada a las políticas de mitigación. Este horizonte es muy lejano para el diseño de medidas de adaptación, pero relevante para ilustrar esfuerzos requeridos en mitigación.

Estos horizontes serán comparados con el Periodo histórico (1985-2004), que se considera como base para calcular los cambios en diferentes horizontes. La fecha de cierre (2004) se justifica para la evaluación de las simulaciones históricas en el CMIP6 (Miller et al., 2021). La selección de los horizontes se fundamenta en que son comparables con los presentados en el informe AR6 del IPCC (2021), y que se ilustran en la Tabla 7.

Tabla 7. Cambios de temperatura global superficial para tres horizontes respecto a la temperatura media de la superficie del planeta en el periodo 1850-1900.

| Plazo | Corto plazo 2021-2040 | | Medio plazo 2041-2060 | | Largo plazo 2081-2100 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Escenario | Mejor estimación [°C] | Rango muy probable [°C] | Mejor estimación [°C] | Rango muy probable [°C] | Mejor estimación [°C] | Rango muy probable [°C] |
| SSP1-1.9 | 1.5 | 1.2 a 1.7 | 1.6 | 1.2 a 2.0 | 1.4 | 1.0 a 1.8 |
| SSP1-2.6 | 1.5 | 1.2 a 1.8 | 1.7 | 1.3 a 2.2 | 1.8 | 1.3 a 2.4 |
| SSP2-4.5 | 1.5 | 1.2 a 1.8 | 2.0 | 1.6 a 2.5 | 2.7 | 2.1 a 3.5 |
| SSP3-7.0 | 1.5 | 1.2 a 1.8 | 2.1 | 1.7 a 2.6 | 3.6 | 2.8 a 4.6 |
| SSP5-8.5 | 1.6 | 1.3 a 1.9 | 2.4 | 1.9 a 3.0 | 4.4 | 3.3 a 5.7 |

Fuente: Tabla SPM.1 (IPCC 2021).

#### *5.4.1.2* ***Selección de GCM's***

La selección de los GCM's se efectúa en base a la disponibilidad de las variables, escenarios y horizontes disponibles en la cuenca Pacífica. Según se muestra en la Tabla 8, debido a la gran cantidad de variables, GCM's, escenarios de cambio climático y horizontes de evaluación, se decidió utilizar las bases de datos del CMIP6 para todas las variables salvo NMM y oleaje, cuyas componentes no están, a la fecha, disponibles para el análisis en la zona de estudio[6]. Se privilegió el uso de CMIP6 pues los modelos son de última generación y rescatan de mejor manera los procesos físicos y biogeoquímicos. Asimismo, su uso estará vigente hasta el próximo informe del IPCC y facilitará las comparaciones con aquellos países que incluyan estos modelos de última generación la evaluación del impacto del cambio climático. Los modelos de oleaje se seleccionan conforme a resolución espacial y a la disponibilidad de información de datos de viento y hielo marino disponibles en CMIP6.

La Tabla 9 ilustra la cantidad de GCM's y resolución espacial de la grillas atmosférica y oceánica para las variables analizadas. El descarte de algunos GCM's de temperatura superficial, oxígeno disuelto y pH se debió a que la data no estaba disponible para los escenarios considerados (histórico, SSP2-4.5 y SSP5-8.5) o debido a que el tipo de grilla no permitió la lectura e interpolación de la data. De la Figura 3 a la Figura 5 se muestra la disponibilidad de los GCM's para las variables, algunas de las cuales llegan a 2300.

Tabla 8: Disponibilidad de GCM's por variable, escenario y horizonte.

| Variables | Sigla | Modelos con data | Modelos con data útil | Escenario | Horizontes | Percentil | Modelos y análisis |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Temperatura superficial | tos | 47 | 37 | SSP2-4.5 SSP5-8.5 | 1985-2004 2021-2040 2041-2060 2081-2100 | 1% 10% 50% 90% 99% | Descarga y análisis de GCM's CMIP6 |
| Oxígeno Disuelto | o2 | 15 | 12 | | | | Descarga y análisis de GCM's CMIP6 |
| pH | ph | 13 | 9 | | | | Descarga y análisis de GCM's CMIP6 |
| Nivel medio del mar | zos | 34 | 21 | RCP-8.5 | | | Descarga y análisis de GCM's CMIP5 |
| Oleaje | hs, ts, dir | 6 | 6 | RCP-8.5 | 1985-2004 2041-2060 2081-2100 | | Generación de nuevos GCM's CMIP5 |

Fuente: Elaboración propia.

[6] Para el NMM se utilizaron 21 modelos provenientes del capítulo 12 del IPCC-AR5 (Church et al., 2011; 2013). Esto debido a que una contribución no despreciable al aumento del NMM depende de proyecciones de variables como la dinámica de deshielos y el balance de masas en los mantos de hielo y glaciares, uso de aguas subterráneas y ajuste isostático de los continentes que no están disponibles en CMIP6, donde sólo se dispone, a la fecha, de proyecciones de las componentes oceánicas estéricas y dinámica.

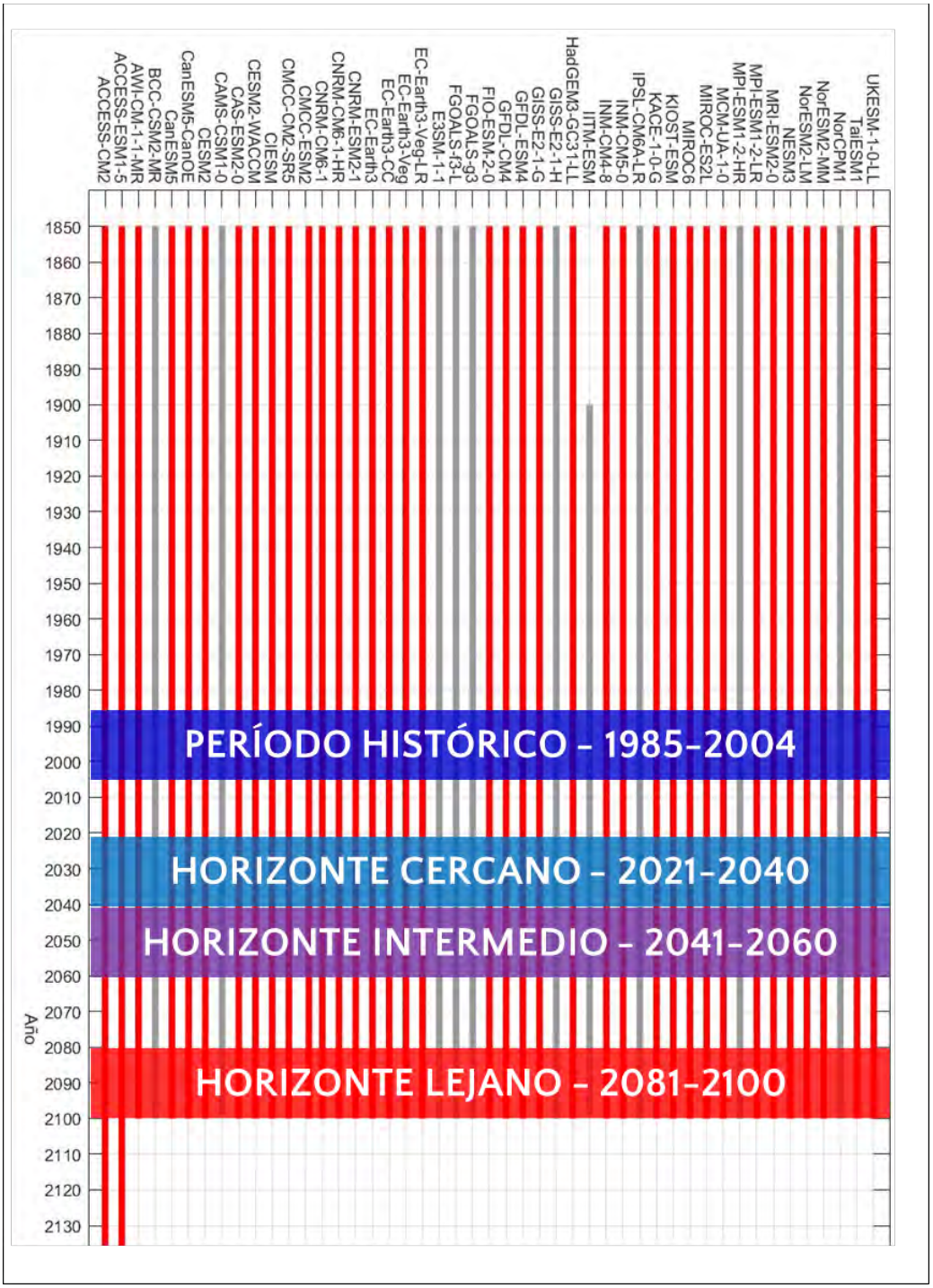
Tabla 9: Modelos GCM's disponibles en el CMIP6 para temperatura superficial, oxígeno disuelto y pH. El símbolo ✓ indica que el modelo está disponible y que puede ser utilizado. El símbolo × indica modelos disponibles, pero la data no está disponible para los escenarios considerados (histórico, SSP2-4.5 y SSP5-8.5) o debido a que el tipo de grilla no permitió su manipulación.

| | | Grilla atmosférica | | Grilla oceánica | | Variables | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| # | Modelos | Lat | Lon | Lat | Lon | tos | o2 | ph |
| 1 | ACCESS-CM2 | 1.9 | 1.3 | 1 | 1 | ✓ | | |
| 2 | ACCESS-ESM1-5 | 1.9 | 1.3 | 1 | 1 | ✓ | ✓ | |
| 3 | AWI-CM-1-1-MR | | | | | ✓ | | |
| 4 | BCC-CSM2-MR | | | 0.3 | 1 | × | | |
| 5 | CanESM5 | 2.8 | 2.8 | 1 | 1 | ✓ | ✓ | |
| 6 | CanESM5-CanOE | | | | | ✓ | ✓ | |
| 7 | CAMS-CSM1-0 | 1 | 1 | 1 | 1 | × | | |
| 8 | CAS-ESM2-0 | 1.4 | 1.4 | 1 | 1 | ✓ | | |
| 9 | CESM2 | 0.9 | 1.3 | 1.1 | 1.1 | ✓ | | × |
| 10 | CESM2-WACCM | 1.3 | 0.9 | 1 | 1 | ✓ | | ✓ |
| 11 | CIESM | 1 | 1 | 1 | 1 | ✓ | | |
| 12 | CMCC-CM2-SR5 | 1 | 1 | 1 | 1 | ✓ | | |
| 13 | CMCC-ESM2 | 1 | 1 | 1 | 1 | ✓ | ✓ | ✓ |
| 14 | CNRM-CM6-1 | | | | | ✓ | | |
| 15 | CNRM-CM6-1-HR | | | | | ✓ | | |
| 16 | CNRM-ESM2-1 | | | | | ✓ | ✓ | ✓ |
| 17 | EC-Earth3 | 2 | 3 | 1 | 1 | ✓ | | |
| 18 | EC-Earth3-CC | 2 | 3 | 1 | 1 | ✓ | | |
| 19 | EC-Earth3-Veg | | | 1 | 1 | ✓ | | |
| 20 | EC-Earth3-Veg-LR | | | 1 | 1 | ✓ | | |
| 21 | E3SM-1-1 | 1 | 1 | | | × | | |
| 22 | FGOALS-f3-L | 1 | 1 | 1 | 1 | × | | |
| 23 | FGOALS-g3 | 2 | 2 | 1 | 1 | × | | |
| 24 | FIO-ESM-2-0 | 0.9 | 1.3 | 0.27-0.54 | 1,1 | ✓ | | |
| 25 | GFDL-CM4 | 1 | 1 | 0.3 | 0.3 | ✓ | ✓ | ✓ |
| 26 | GFDL-ESM4 | 1 | 1 | 0.5 | 0.3 | ✓ | ✓ | ✓ |
| 27 | GISS-E2-1-G | 2 | 2.5 | 1 | 1 | ✓ | | |
| 28 | GISS-E2-1-H | 2 | 2.5 | 1 | 1 | × | | |
| 29 | HadGEM3-GC3-LL | | | | | ✓ | | |

| # | Modelos | Grilla atmosférica | | Grilla oceánica | | Variables | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Lat | Lon | Lat | Lon | tos | o2 | ph |
| 30 | IITM-ESM | | | | | × | | |
| 31 | INM-CM4-8 | 1.5 | 2 | 0.5 | 1 | ✓ | | |
| 32 | INM-CM5-0 | 1.5 | 2 | 0.3 | 0.5 | ✓ | | |
| 33 | IPSL-CM6A-LR | 1.3 | 2.5 | 1 | 1 | × | × | × |
| 34 | KACE-1-0-G | | | | | ✓ | | |
| 35 | KIOST-ESM | | | 0.3 | 0.3 | ✓ | | |
| 36 | MIROC6 | 1.4 | 1.4 | 0.5 | 0.5 | ✓ | | |
| 37 | MIROC-ES2L | | | | | ✓ | × | × |
| 38 | MCM-UA-1-0 | 2.5 | 3.8 | 2.5 | 1.9 | ✓ | | |
| 39 | MPI-ESM1-2-HR | | | 0,4 | 0.4 | × | ✓ | × |
| 40 | MPI-ESM1-2-LR | 1.9 | 1.9 | 1.5 | 1.5 | ✓ | ✓ | ✓ |
| 41 | MRI-ESM2-0 | | | 0,5 | 1 | ✓ | | |
| 42 | NESM3 | | | 1 | 1 | ✓ | | |
| 43 | NorESM2-LM | 2 | 2 | 1 | 1 | ✓ | ✓ | ✓ |
| 44 | NorESM2-MM | 1 | 1 | 1 | 1 | ✓ | ✓ | ✓ |
| 45 | NorCPM1 | 2 | 2 | 1 | 1 | × | × | |
| 46 | TaiESM1 | 1.3 | 0.9 | 1 | 1 | ✓ | | |
| 47 | UKESM-1-0-LL | | | | | ✓ | ✓ | ✓ |

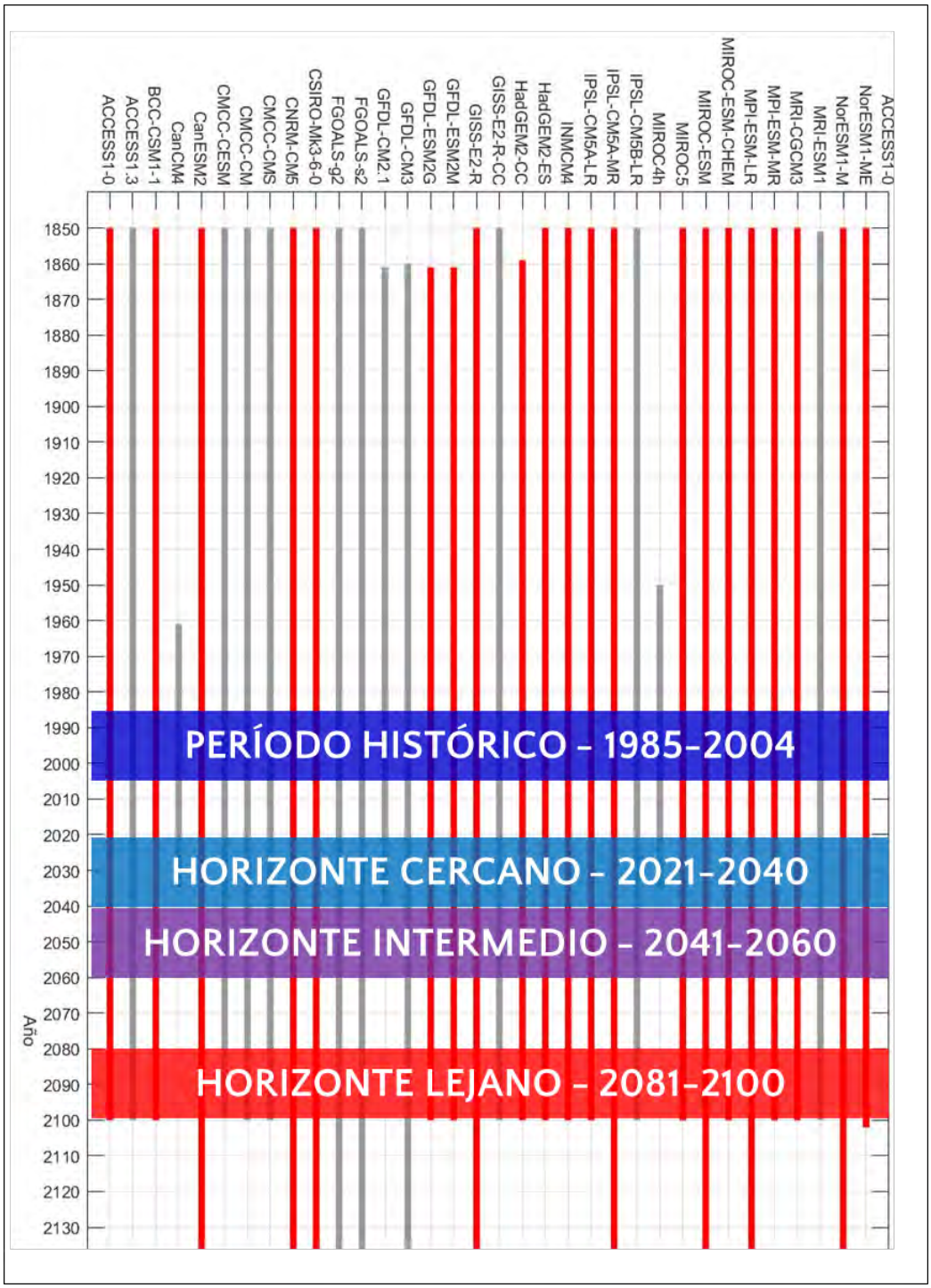
Fuente: Elaboración propia.

Figura 3. GCM's para temperatura superficial, disponibles en CMIP6. Las barras rojas representan aquellos GCM's con lo que se cuenta con información disponible para el análisis. Las barras grises representan GCM's que, por diversas razones, no pueden utilizarse en el cálculo. Las barras que exceden el año 2100 cubren hasta 2300.



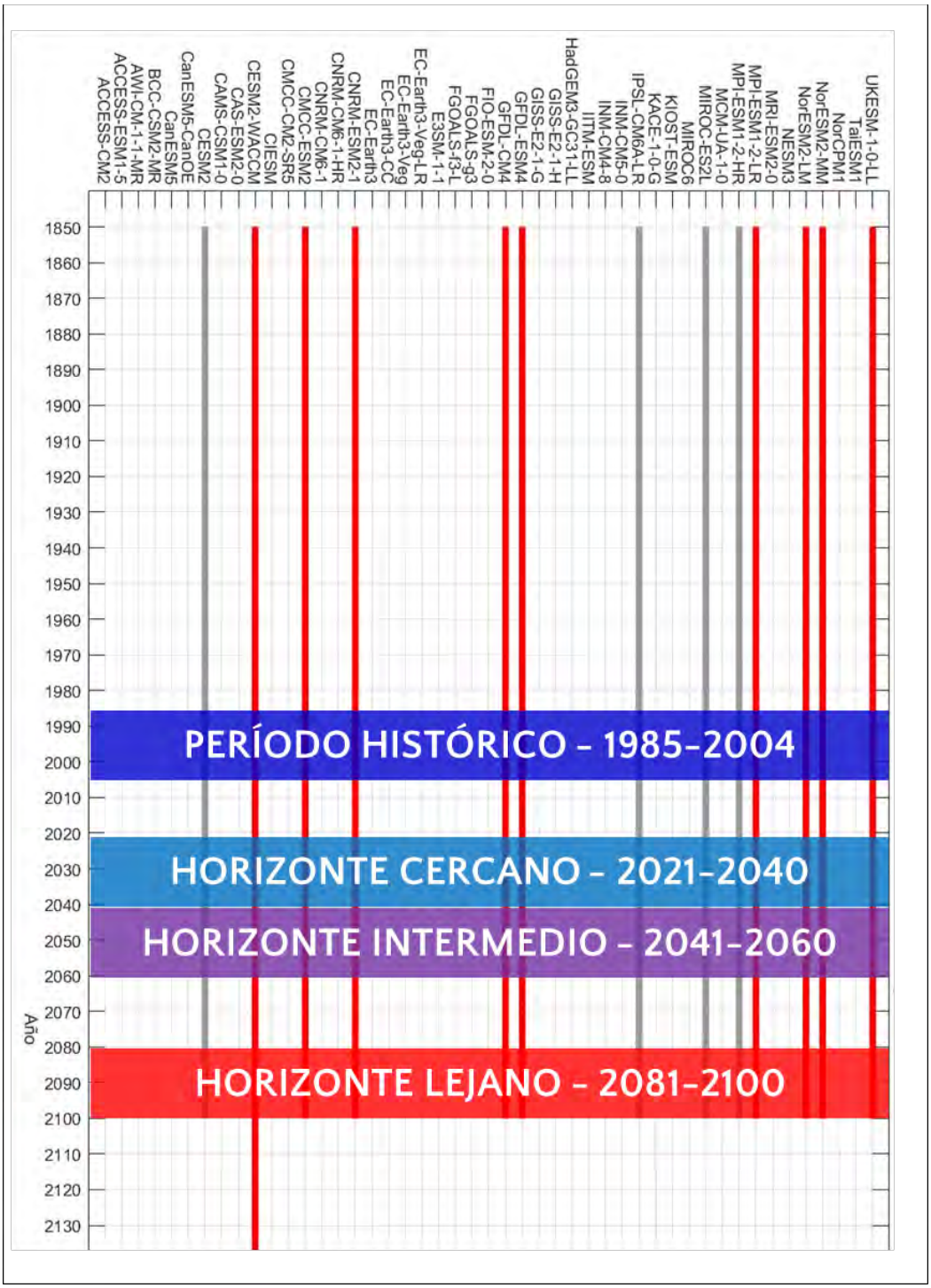

Fuente: Elaboración propia.

Figura 4. GCM's para nivel del mar sobre el geoide, disponibles en CMIP5. Las barras rojas representan aquellos GCM's con lo que se cuenta con información disponible para el análisis. Las barras grises representan GCM's que, por diversas razones, no pueden utilizarse en el cálculo. Las barras que exceden el año 2100 cubren hasta 2300.




Fuente: Elaboración propia.

Figura 5: GCM's para ph superficial, disponibles en CMIP6. Las barras rojas representan aquellos GCM's con lo que se cuenta con información disponible para el análisis. Las barras grises representan GCM's que, por diversas razones, no pueden utilizarse en el cálculo. Las barras que exceden el año 2100 cubren hasta 2300.




Fuente: Elaboración propia.

### 5.4.2 Cambios espaciales entre el período histórico y las proyecciones

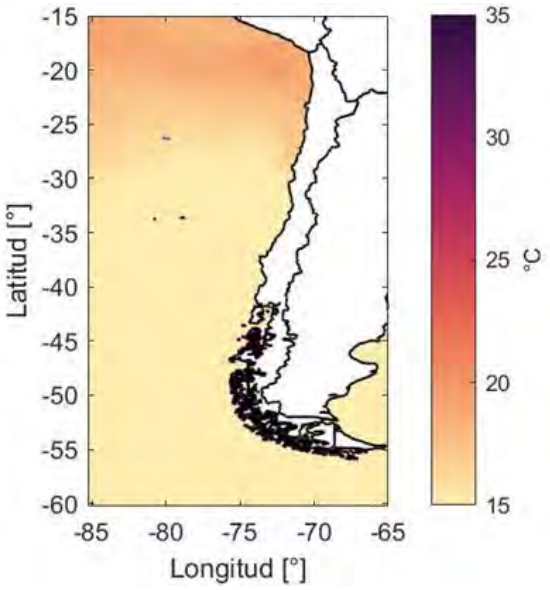
En esta sección se presenta la metodología de cálculo utilizada para evaluar el cambio de las variables entre una ventana de tiempo histórica y las proyecciones.

Sea $x(\phi,\lambda,t)$ una variable que depende de la latitud $(\phi)$, longitud $(\lambda)$ y tiempo $(t)$. Esta variable genérica puede representar la temperatura superficial, el oxígeno disuelto, el pH, el NMM o algunas de las variables que caracterizan el oleaje (altura, período y dirección). Esta variable es analizada mediante modelos GCM's, tanto para las ventanas de tiempo histórico y las proyecciones. Se introduce la siguiente terminología

$$x_{(i,j,\tau)}^{(n,v)}$$

Donde $i = 1 \dots I$ y $j = 1 \dots J$ corresponden a los índices asociados a la latitud y longitud, e $I$ y $J$ representan la cantidad de nodos en la región analizada, que cubre entre 15°S y 60°S y longitud 65°W y 85°W (Figura 6). El índice $\tau = 1 \dots T$ representa el tiempo, donde $T$ representa la cantidad de pasos de tiempo del análisis, que dependen de la frecuencia de modelación y la longitud de las ventanas de análisis de 20 años tanto para el período histórico y las proyecciones. Para la temperatura superficial, el oxígeno disuelto, el pH se utiliza un dato mensual. El NMM se analiza a escala anual. Para el oleaje se utilizan datos cada 3 horas. El índice $n = 1 \dots N$ representa a cada uno de $N$ modelos GCM's, según se definen en la Tabla 8.

Figura 6. Región analizada.




Fuente: Elaboración propia.

El índice binario $v = h, p$ representa los horizontes analizados, donde $h$ representa el período histórico y $p$ las proyecciones. La decisión de usar la misma duración de las ventanas de tiempo asegura que se capturan fenómenos que ocurren en frecuencias comparables en ambos casos.

Para el modelo de NMM, por ejemplo, $x \equiv z$ representa la altura del NMM respecto del geoide en un año específico, obtenido para $N = 32$ GCM's mediante diferentes métodos de cálculo. Esta variable se conoce como $zos$ (sea_surface_height_above_geoid) en la literatura especializada[7].

Para el modelo de oleaje, $x \equiv Hs, Tm, Dm$ representan la altura significativa $Hs$, el período medio $Tm$ y la dirección media $Dm$ obtenidos para $N = 6$ modelos. La cantidad pasos de tiempo para el período histórico y la proyección es $T = 8 \times 365 \times 30 = 87.600$. Cabe mencionar que, a diferencia de las otras variables, donde se descargan y analizan datos de modelos corridos por otras instituciones, en el oleaje se corren modelos a partir de datos de viento y hielo marino.

Con el objetivo de calcular el cambio en la variable $x(\phi, \lambda, t)$, se calculan diferentes percentiles[8] para caracterizar el comportamiento medio (50%), intenso (10% y 90%) y extremo (1% y 99%). En primer lugar, para cada GCM se calcula la mediana temporal para la ventana de tiempo histórico y para la proyección en cada punto del dominio según las ecuaciones

$$x^{\mathrm{P}}{}_{(i,j)}^{(n,h)} = \underset{\text{temporal}}{\text{mediana}} \left\{ x_{(i,j,\tau)}^{(n,v)} \right\} \qquad \text{y} \qquad x^{\mathrm{P}}{}_{(i,j)}^{(n,p)} = \underset{\text{temporal}}{\text{mediana}} \left\{ x_{(i,j,\tau)}^{(n,v)} \right\},$$

respectivamente, donde $\mathrm{P} = 1\%, 10\%, 50\%, 90\%$ y $99\%$. Luego se calcula la diferencia entre ambas medianas temporales

$$\Delta x^{\mathrm{P}}{}_{(i,j)}^{(n)} = x^{\mathrm{P}}{}_{(i,j)}^{(n,p)} - x^{\mathrm{P}}{}_{(i,j)}^{(n,h)}.$$

A modo de ejemplo, los paneles superiores de la Figura 7 muestran el esquema de cálculo del efecto del cambio climático para la variable altura significativa del oleaje para un el GCM denominado ACCESS 1.0 (Winckler et al., 2022). Las proyecciones individuales de un GCM no deben ser vistas como una imagen exacta del clima futuro, puesto que incluso múltiples proyecciones asociadas a un mismo modelo no son concordantes en sí. Esto crea la necesidad de resumir el conjunto de varias proyecciones en una proyección única, denominada *ensemble*. Un *ensemble median* se calcula como la mediana de las proyecciones de múltiples GCM's para una variable, que, en términos matemáticos, se define según la expresión.

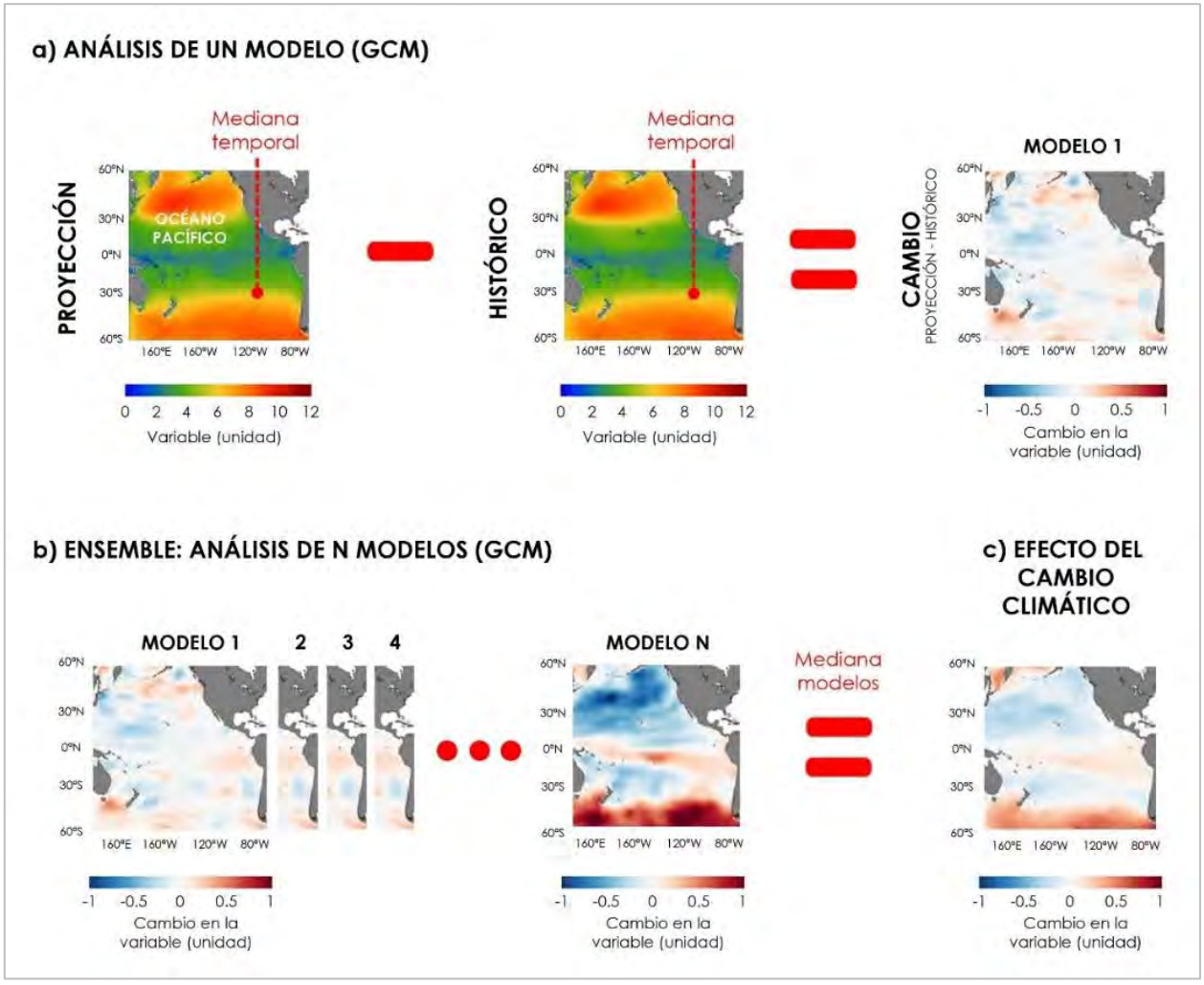
[7] www.dkrz.de/up/services/data-management/projects-and-cooperations/ipcc-data/cmip5-variables/cmip5-ocean-variables

[8] El percentil es una medida de posición que indica el valor de la variable por debajo del cual se encuentra un porcentaje dado de observaciones. Por ejemplo, el percentil 99 es el valor bajo el cual se encuentran el 99% de estas. La mediana corresponde al percentil 50.

$$\Delta x^{\mathrm{P}}{}_{(i,j)} = \underset{\text{modelo}}{\text{mediana}} \left\{ \Delta x^{\mathrm{P}}{}^{(n)}_{(i,j)} \right\}.$$

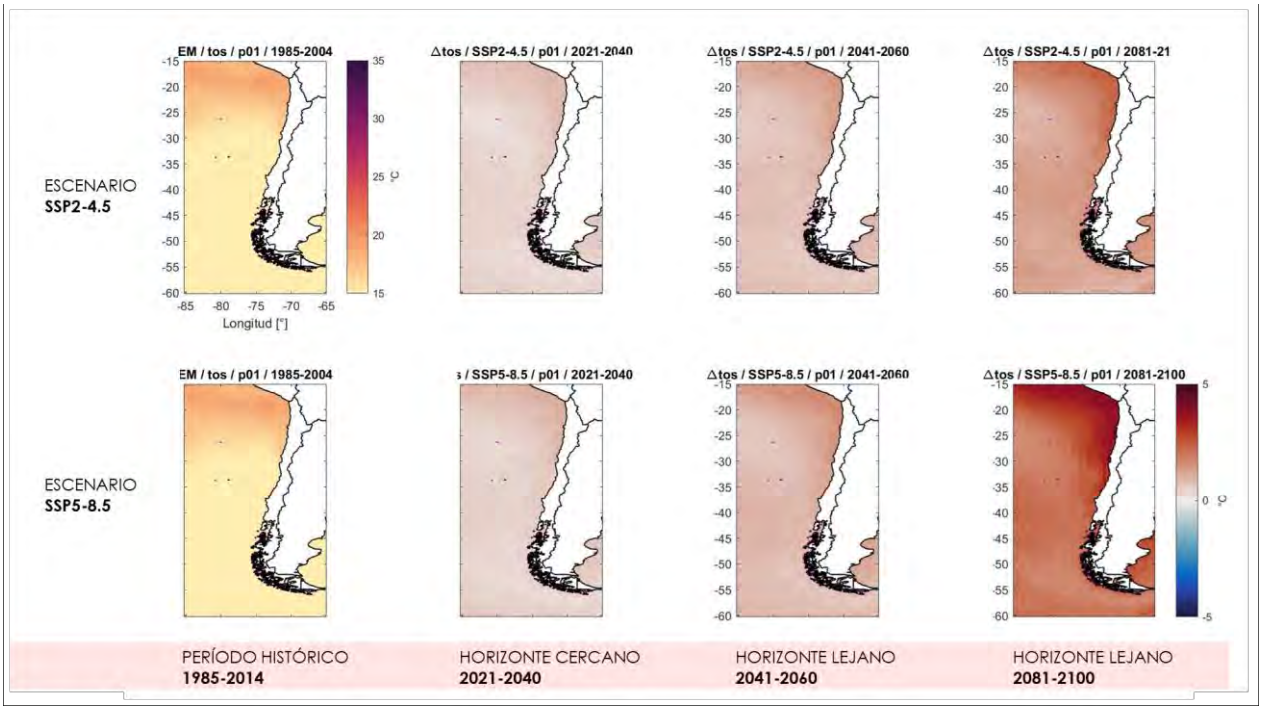
Como expresa la notación, esta diferencia se calcula para todos los nodos $(i,j)$ del dominio espacial. Los paneles inferiores de la Figura 7 ilustran el cálculo del *ensemble median*, a modo de ejemplo, para 6 GCM's de la variable altura significativa del oleaje (Winckler *et al.* 2022). Esta metodología se aplica en todas las variables para calcular los cambios entre el período histórico (1985-2004) y los horizontes, cercano (2021-2040), intermedio (2041-2060) y lejano (2081-2100) en los escenarios SSP2-4.5 y SSP5-8.5. Con el afán de sintetizar los resultados, en este informe se reportan avances los percentiles 1%, 50% y 99%. La Figura 8 ilustra un ejemplo de resultados.

Figura 7. Esquema de la metodología de generación de *ensambles* en el Océano Pacífico. Para analizar los cambios e incertidumbre de las proyecciones analizadas para cada variable y escenario, se calculan los cambios esperados en cada GCM (a). Este procedimiento se repite para N modelos GCM (b), a partir de cuyos resultados se calculan las diferencias atribuidas al cambio climático por variable (c).




Fuente: Elaboración propia.

Figura 8. Ejemplo de visualización de salida en este estudio. Campo de temperatura superficial del mar (percentil 1%) para el período histórico (1985-2004) y cambios esperados para los horizontes cercano (2021-2040), intermedio (2041-2060) y lejano (2081-2100) en los escenarios SSP2-4.5 y SSP5-8.5.




Fuente: Elaboración propia.

Adicionalmente, se presentan tablas resumen de los cambios, obtenidas como el promedio sobre el domino de cálculo. La expresión es la siguiente:

$$\Delta x^{\mathrm{P}} = \frac{1}{I \times J} \sum_{i=1}^{J} \sum_{i=1}^{I} \Delta x^{\mathrm{P}}{}_{(i,j)}.$$

Así, por ejemplo $\Delta z^{1\%}$ y $\Delta z^{50\%}$ representan los cambios en el percentil 1% y en la mediana (50%), respectivamente, del NMM entre el período histórico y alguna de las proyecciones.

### 5.4.3 Estadística de los cambios entre el período histórico y las proyecciones

El análisis estadístico de las variables permite estimar la incertidumbre de los modelos como predictores de cada variable en los escenarios futuros. El análisis se hace considerando los cambios de las variables entre las proyecciones y el periodo o histórico. Las variables se procesan de la siguiente manera:

- Por cada variable (e.g. tos) se obtiene un promedio simple de la variación en la zona de la cuenca Pacífica para cada modelo GCM (e.g. 37 modelos para tos), percentil

(1%, 10%, 50%, 90% y 99%), escenario (SSP2-4.5 y SSP5-8.5) y horizontes (2021-2040), (2041-2060) y (2080-2100).

- Para cada escenario, percentil y variable, se realiza un "bootstraping" al conjunto de datos (en el ejemplo, de los 37 modelos), lo que consiste en reconvertir la muestra de datos de manera aleatoria y con repeticiones, una gran cantidad de veces para obtener una distribución representativa de los datos.
- Para cada variable, percentil y escenario se calculan la mediana y los límites de 5% y 95% asociados a la banda de confianza del 90%, siguiendo el modo de presentación del *Interactive Atlas* del IPCC[9].

### 5.4.4 Concordancia de cambios entre el período histórico y las proyecciones

El informe *Climate Change 2021: The Physical Science Basis* (Gutiérrez, 2021) proporciona dos métodos para visualizar la Concordancia[10] de las proyecciones obtenidas a partir de múltiples GCM's (Tabla 10), que se utilizan en el *IPCC WGI Interactive Atlas*[11]. En este estudio se utiliza el enfoque simple (*simple approach*), que indica que si un porcentaje igual o superior al 80% de los GCM's muestra el mismo signo de la tendencia de una variable (aumento o disminución), existe una alta concordancia (*high model agreement*) con el signo de la tendencia. En caso contrario, existe una baja concordancia en el signo de la misma (*low model agreement*).

Para cada variable obtenida a partir de un GCM, se calcula el signo de la diferencia entre la mediana temporal de cada proyección (promediada en la región de la Figura 6) y la mediana temporal obtenida el periodo histórico. Luego se calcula el porcentaje de GCM's que muestran el mismo signo y se define si tiene o no una alta concordancia. Este cálculo se efectúa para todos los percentiles, escenarios y horizontes.

[9] Ver "Table summary" en https://interactive-atlas.ipcc.ch/regional-information.

[10] Como se observa en la Tabla 10.6, los términos concordancia (agreement), robustez (robustness) o incertidumbre (uncertainty) se usan indistintamente para evaluar proyecciones; el término significancia (*significance*) se usa sólo para observaciones. En este informe utilizamos el término concordancia para indicar que si un porcentaje igual o superior al 80% de los GCM's muestra el mismo signo de la tendencia de una variable (aumento o disminución), existe una alta significancia

[11] https://interactive-atlas.ipcc.ch/regional-information

Tabla 10: Métodos para visualizar la concordancia de las proyecciones obtenidas a partir de múltiples GCM's.

**Cross-Chapter Box Atlas.1, Table 1:** Approaches for representing robustness (uncertainty) in maps of observed (approach A) and projected (approaches B and C) climate changes.

| Approach | Category | Definition | Visual Code |
|---|---|---|---|
| **A.** Observations (significance) | **A.1. Significant** | Significant (0.1 level) trend | Colour (no overlay) Colour |
| | **A.2. Non significant** | Non-significant trend | Cross ××× |
| **B.** Model projections. Simple approach (agreement) | **B.1. High model agreement** | ≥80% of models agree on sign of change. For Chapter 6 (<5 model ensembles): more than $(n\text{-}1)/n$ models agree on the sign of change | Colour (no overlay) Colour |
| | **B.2. Low model agreement** | <80% agree on sign of change. For Chapter 6: fewer than $(n\text{-}1)/n$ models agree on the sign of change | Diagonal |
| **C.** Model projections. Advanced approach (significant change and agreement) | **C.1. Robust signal** (significant change and high agreement) | ≥66% of models show change greater than variability threshold $\gamma$ and ≥80% of all models agree on sign of change | Colour (no overlay) Color |
| | **C.2. No change or no robust signal** | <66% of models show change greater than variability threshold | Reverse diagonal |
| | **C.3. Conflicting signals** (significant change but low agreement) | ≥66% of models show change greater than variability threshold $\gamma$ and <80% of all models agree on sign of change | Crossed lines |

Fuente: Adaptado desde The Physical Science Basis (Gutiérrez 2021).

### 5.4.5 Metodología de cálculo del nivel medio del mar

El Nivel Medio del Mar (NMM) corresponde al promedio del nivel de la superficie del agua en un tiempo relativamente prolongado. Para efectos de este estudio, el NMM corresponde al promedio anual del nivel instantáneo del mar y se calcula a partir de varios procesos físicos que se describen en la sección 5.4.5.1 y cuya metodología de análisis se explica en la sección 5.4.5.2.

#### *5.4.5.1 Procesos físicos que componen el nivel medio del mar*

Contribución asociada a los efectos estéricos, dinámicos y de carga atmosférica.

La contribución dinámica a los cambios en el NMM se asocia a altura relativa de la superficie del mar (SSH, por sus siglas en inglés), la cual refleja directamente la circulación oceánica tridimensional a gran escala. El atributo "dinámico" se refiere al equilibrio geostrófico entre el flujo horizontal y los gradientes de SSH o, de forma equivalente, los gradientes de presión, de forma que el flujo sea paralelo a los contornos de igual SSH (Gill 1982).

El término "estérico" se relaciona con el volumen del océano dependiente de la temperatura, la salinidad y la presión (Slagen 2012). Para el mismo aporte de calor, el agua más caliente se expande más que el agua más fría, el agua más salina se expande más que el agua menos salina y el agua a mayor profundidad (y, por tanto, a mayor presión del agua), se expande más (Church *et al.* 2011). Estas propiedades afectan localmente a la densidad y, por ende, al NMM.

La contribución dinámica y estérica al aumento del NMM están intrínsecamente relacionadas: un cambio local en la distribución de la densidad a través de anomalías de temperatura y salinidad alterará los gradientes de presión horizontales y, por tanto, se equilibrará con las anomalías de velocidad geostrófica. Por otro lado, los cambios de circulación a gran escala pueden redistribuir las masas de agua y, por tanto, dar lugar a diferentes cambios estéricos del NMM a nivel regional (Landerer 2005).

El NMM local también está influenciado por los cambios en la carga atmosférica (Stammer, & Hüttemann 2008), resultantes de los cambios en la circulación atmosférica y de los cambios en el contenido de humedad atmosférica integrada en la columna. Una disminución (aumento) de la presión en superficie de 1 milibar da lugar a un aumento (disminución) del NMM de aproximadamente 1 cm (Carson 2011).

Contribución asociada al derretimiento de glaciares y capas de hielo terrestres

Sólo el 1% del hielo terrestre se almacena en glaciares y capas de hielo (GIC, por sus siglas en inglés) situados fuera de los grandes mantos de hielo. Sin embargo, dependiendo de su geometría y masa, tienden a tener una respuesta rápida a las variaciones climáticas (Leclercq & Oerlemans 2011) lo que se evidencia en que la mayoría han retrocedido

rápidamente en el último siglo, representando más del 50% de la contribución del hielo terrestre al aumento actual del NMM (Slangen 2012). Los GIC son masas de hielo de movimiento muy lento, situados en lugares donde la precipitación en forma de nieve es mayor que el deshielo a escala anual. A lo largo del tiempo, tanto el peso de la nieve en las capas superiores como las variaciones de temperatura transforman la nieve en hielo (denominada "zona de acumulación"). El hielo es transportado desde la zona de acumulación a la "zona de ablación", donde, por el contrario, hay más deshielo que nevadas. La altitud que separa ambas zonas se denomina altitud de la línea de equilibrio (ELA). La ganancia o pérdida neta de masa en estas zonas determina el balance de masa total del GIC. Si el balance de masa es cero, el GIC está en equilibrio con el clima. El balance de masa total es la suma del balance de masa superficial (nevada y deshielo) y otros procesos, como el desprendimiento de glaciares o el deshielo subglacial (Slangen 2012).

Contribución asociada a los mantos de hielo en la Antártica y Groenlandia

La mayor parte del hielo terrestre se almacena en las dos grandes capas de hielo situadas en Groenlandia y la Antártida, respectivamente. Ambos también pueden contribuir potencialmente a la subida del NMM global de unos 65 metros (Lemke 2007) Por lo tanto, es fundamental comprender los procesos que rigen la deriva de masa de las capas de hielo hacia el océano. A diferencia de los GIC, las capas de hielo se encuentran en un clima frío y seco, por lo que su transporte de masa es relativamente pequeño y, en consecuencia, el tiempo de respuesta es muy grande. Al igual que los GIC, se generan por la compactación de la nieve bajo la influencia de su propio peso; luego el hielo se desplaza hacia los márgenes de la capa de hielo, donde acaba depositándose en el océano, ya sea por escorrentía de agua o desprendimiento de icebergs. El balance de masa superficial (SMB) de una capa de hielo se define, de forma similar a los GIC, como el balance, la ganancia o la pérdida neta de masa en la superficie. La ganancia de masa se debe a las nevadas, a la deposición de vapor de agua y a las precipitaciones. La pérdida de masa en la superficie del hielo se debe a la escorrentía de agua de deshielo y a la sublimación de la nieve. El SMB está determinado en gran medida por el clima de la capa de hielo superficial y es simulado por modelos climáticos atmosféricos regionales (Slangen 2012).

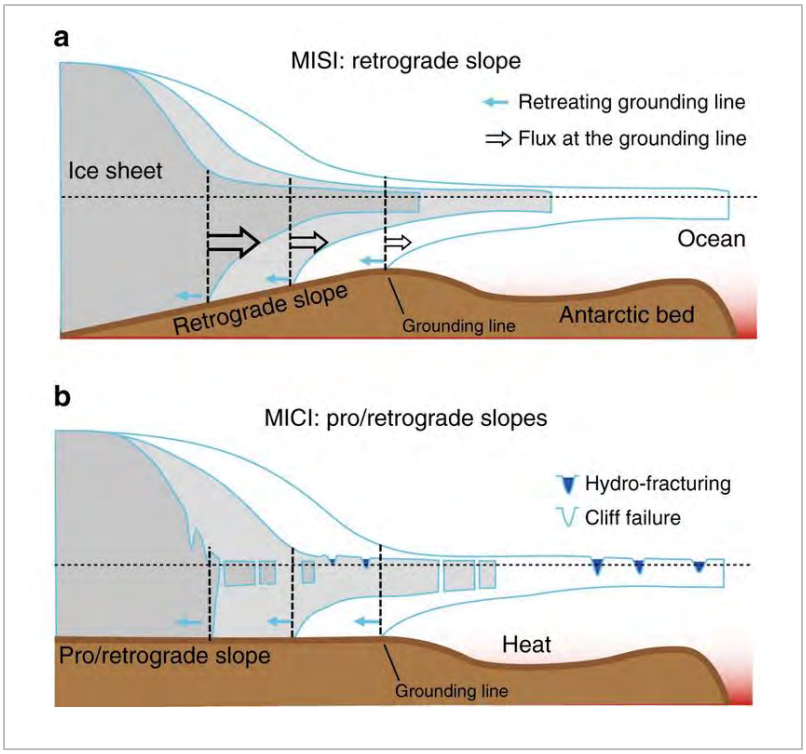
Las mediciones directas demuestran que la Antártida está perdiendo masa con ritmos crecientes que no pueden explicarse por el aumento de las temperaturas (Velicogna *et al.* 2008, Rignot *et al.* 2011, Howat *et al.* 2011). Esto llevó a los investigadores a proponer que hay otros procesos, además del balance de masas, que contribuyen a la pérdida de masa de la capa de hielo, como la descarga de hielo en sus márgenes. Hasta la fecha, se han formulado dos hipótesis sobre los mecanismos que rigen la dinámica del hielo en los márgenes de la capa de hielo: la Instabilidad marina de la capa de hielo (MISI, *Marine Ice Sheet Instability*) y la Instabilidad marina de los acantilados de hielo (MICI, *Marine Ice Cliff Instability*).

La inestabilidad MISI (Figura 9a) indica que, en la medida que los nuevos hielos flotantes fluyen y se adelgazan con mayor rapidez, pueden hacer que se eleve y flote más hielo, lo que hace que la línea de fondo (*grounding line*) retroceda. Además, las zonas de la capa

de hielo con riesgo de MISI tienen un gradiente inverso o "retrógrado", lo que significa que se profundiza más hacia el interior. A medida que la línea de fondo se adentra en las partes más gruesas de la capa de hielo, el flujo se acelera, aumentando aún más la pérdida de hielo. El gradiente inverso hace que este proceso tenga una retroalimentación positiva.

La inestabilidad MICI (Figura 9b) es controvertida pues aún no es científicamente comprobada. La hipótesis es que la plataforma de hielo tenderá a desprenderse y/o retraerse debido al proceso de fusión y fractura inducido por un océano más cálido y/o por la hidrofractura, proceso donde la acumulación de precipitaciones y la fusión del hielo superficial crea fracturas en el hielo. A medida que éste retrocede, la pérdida de la plataforma que actúa como refuerzo contra el flujo de los glaciares alcanza un punto crítico en el que la presión hidrostática inducida por el océano es menor o igual a la presión glaciostática del manto, lo que provoca desprendimientos en los acantilados y, finalmente, un colapso drástico que se repite con el tiempo (Zhang *et al.* 2021). Este tipo de inestabilidad no requiere un talud de fondo retroglacial.

Figura 9. Hipótesis sobre los mecanismos que rigen la dinámica del hielo en los márgenes de la capa de hielo. a) La Inestabilidad marina de la capa de hielo (MISI, *Marine Ice Sheet Instability*) y b) La Inestabilidad marina de los acantilados de hielo (MICI, *Marine Ice Cliff Instability*).

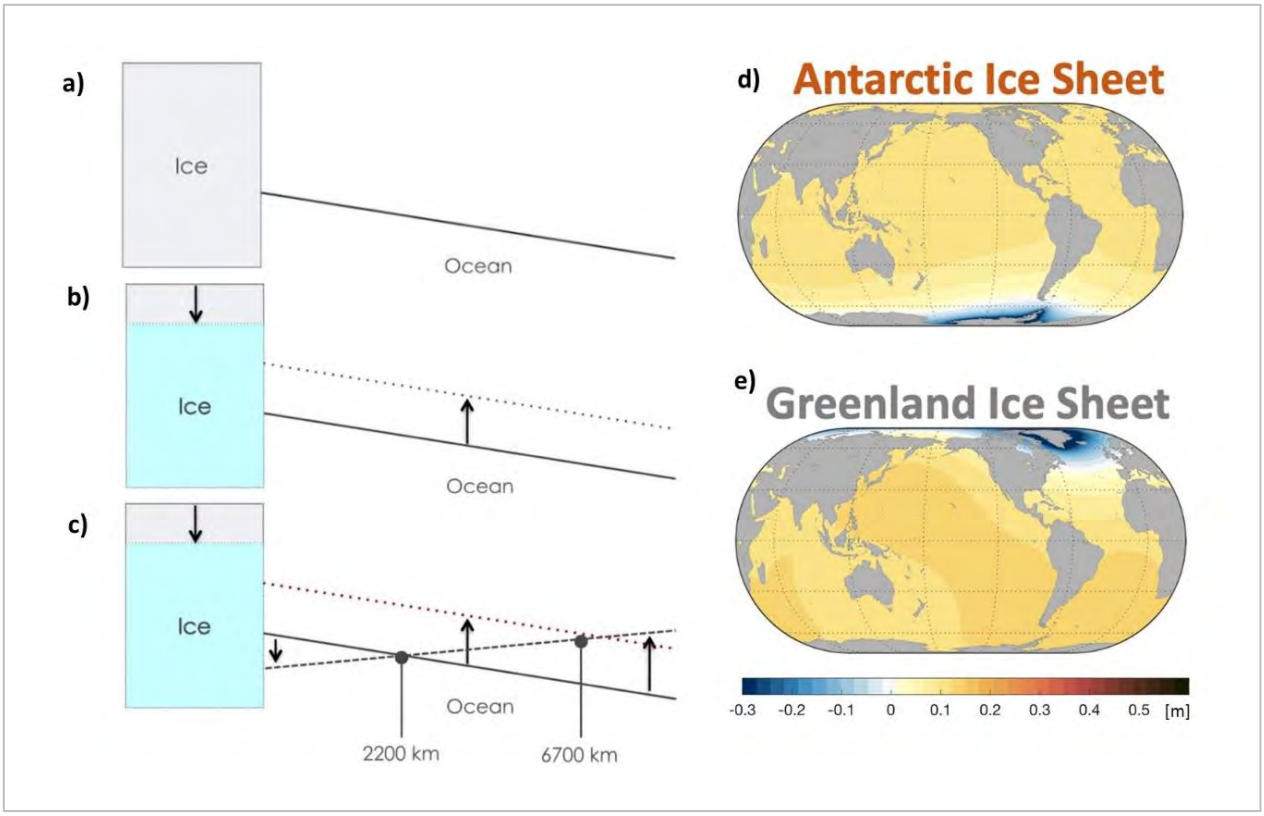



Fuente Zhang *et al.* (2021).

Conforme a Slangen (2012), cuando la masa se ubica en el océano, se hunde la corteza

de la Tierra, y al mismo tiempo cambia el campo de gravedad y la rotación de la Tierra. Los cambios gravitacionales provocan entonces una redistribución del agua y, por tanto, la carga de la corteza terrestre también cambia, así como la rotación. En la Figura 10 se muestra un ejemplo del mecanismo y un patrón regional del nivel del mar resultante del deshielo. Se puede observar que tanto las pérdidas de masa de los mantos de la Antártica y Groenlandia tenderán a contribuir sobre el aumento del NMM en las zonas ecuatoriales.

Figura 10. Efectos gravitacionales sobre el nivel del mar después de las contribuciones asociadas a las pérdidas de masas de mantos de hielo. a) Condición inicial del sistema océano/capa de hielo. b) Aumento del nivel del mar uniforme después del derretimiento del hielo (escenario intuitivo incorrecto). c) Aumento del nivel del mar consistente después del derretimiento de hielo debido a cambios en el campo gravitatorio. d) Ejemplos de la asimetría del aumento del nivel del mar inducido por derretimientos en el manto de hielo Antártico. e) Ejemplos de la asimetría del aumento del nivel del mar inducido por derretimientos en el manto de hielo de Groenlandia.




Fuente: Adaptado de Esparza (2022).

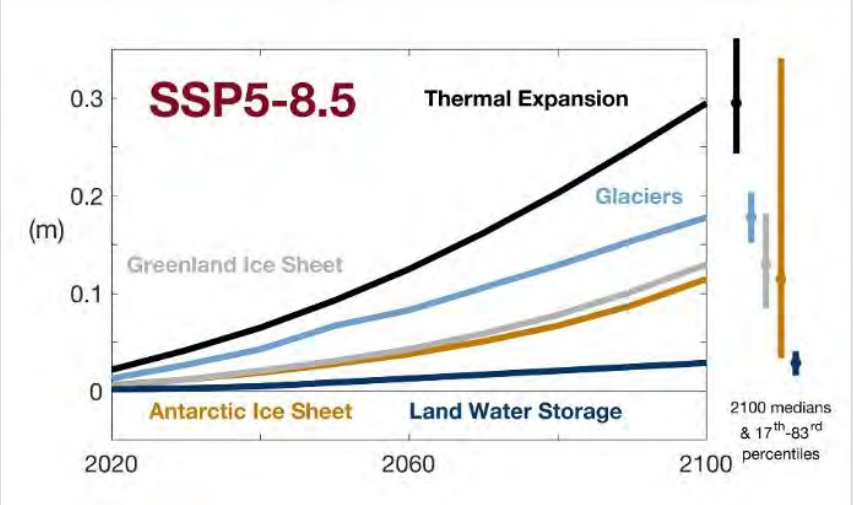
Contribución asociada a las fuentes y sumidero de aguas terrestres

Además del hielo terrestre, hay muchas otras fuentes de agua en el continente que pueden contribuir al cambio del NMM. Se distinguen tres tipos fundamentales de almacenamiento de agua terrestre (Meehl *et al.* 2007): almacenamientos superficiales (e.g. lagos, ríos, humedales, embalses), almacenamientos de aguas subterráneas y almacenamientos de

agua en la nieve acumulada.

Dado que las fuentes de almacenamiento y sumidero de agua terrestre son muy diversas en cuanto a ubicación y tamaño, el detectar y modelar estos cambios resulta muy complejo (Milly *et al.* 2010). La cantidad de agua almacenada en tierra puede cambiar debido al cambio climático (natural o antropogénico), o debido a la influencia humana directa. Los cambios forzados por el clima pueden producirse, por ejemplo, en la nieve acumulada, en el permafrost, las aguas subterráneas poco profundas o superficiales. Estas últimas también pueden cambiar debido a la influencia humana directa, por ejemplo, al utilizar el agua de los lagos para el riego. Sin embargo, las dos mayores contribuciones al cambio del NMM procedentes del almacenamiento de agua terrestre son inducidas por el hombre. La construcción de presas y embalses artificiales es un importante sumidero y la extracción de aguas subterráneas una importante fuente (Milly *et al.* 2010). En la Figura 11 y Figura 12 se ilustra cada contribución al aumento del NMM acorde al escenario SSP5-8.5.

Figura 11. Mediana de las proyecciones de NMM global por contribución para el escenario SSP5-8.5, relativas al período 1995-2014.

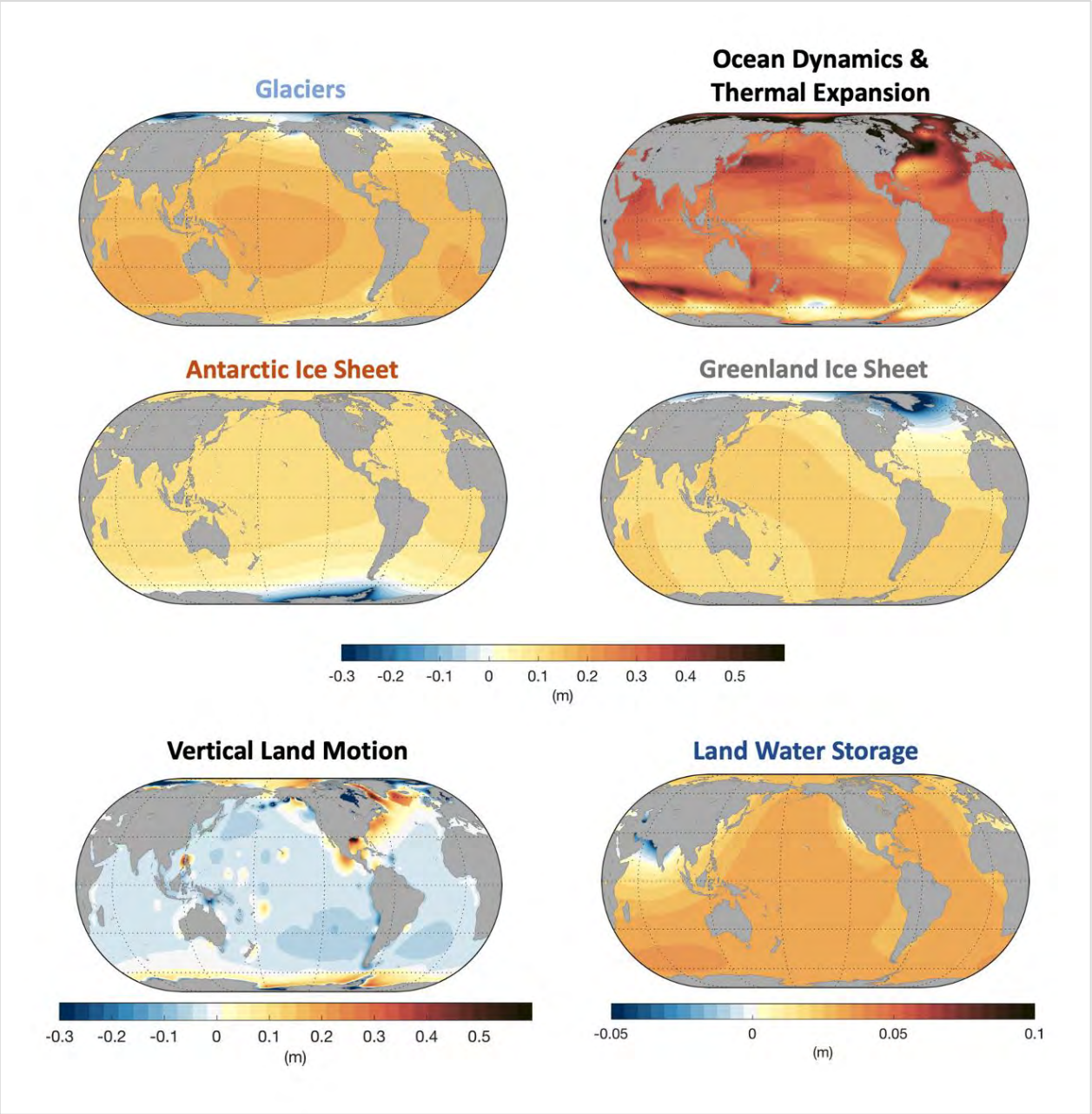



Fuente: Adaptado de Fox-Kemper *et al.* (2021), Figura 9.26.

Contribución asociada al ajuste isostático glaciar

Los cambios en la carga de masa en la superficie de la Tierra obligan a una relajación del terreno sólido (levantamiento o depresión instantánea de la corteza o elástica) a través de un proceso viscoelástico (suma de una respuesta elástica instantánea y otra viscosa a largo plazo). La respuesta elástica inicial puede modelarse como una estructura que se deforma cuando se aplica una fuerza, y luego vuelve a su posición original cuando se retira la fuerza. El efecto viscoso a largo plazo es un proceso físico dependiente del tiempo, que puede imaginarse como un objeto flotante que se mueve gradualmente en escalas de tiempo del orden de miles de años. Toda la respuesta viscoelástica de la Tierra se denomina en la bibliografía "ajuste isostático glacial" (GIA) Vermeersen (2008).

Figura 12. Proyecciones de NMM medio regional a 2100 por contribución para el escenario SSP5-8.5, relativas al período 1995-2014.




Fuente: Adaptado de Fox-Kemper *et al.* (2021), Figura 9.26.

### *5.4.5.2 Proyecciones de aumento del nivel del mar global*

Las proyecciones de aumento del NMM global ($SLR$) se estiman a partir de la siguiente expresión, cuyas contribuciones dependen del tiempo y espacio:

$$SLR = SLR_{ocean} + SLR_{glac} + SLR_{ice-sheet} + SLR_{LW} + SLR_{GIA}$$

Donde las contribuciones al NMM son:

- $SLR_{ocean}$ Contribución asociada a los efectos estéricos, dinámicos y de carga atmosférica
- $SLR_{glac}$ Contribución asociada al derretimiento de glaciares y capas de hielo terrestres
- $SLR_{ice-sheet}$ Contribución asociada a los mantos de hielo en la Antártica y Groenlandia
- $SLR_{LW}$ Contribución asociada a las fuentes y sumidero de aguas terrestres
- $SLR_{GIA}$ E Contribución asociada al ajuste isostático glaciar

La contribución $SLR_{ice-sheet}$ se subdivide, a su vez, en:

- $SLR_{smba}$ Contribución de la Antártica debido al balance de masas superficial del hielo
- $SLR_{dyna}$ Contribución de la Antártica debido a la dinámica del hielo
- $SLR_{smbg}$ Contribución de Groenlandia debido al balance de masas superficial del hielo
- $SLR_{dyng}$ Contribución de Groenlandia debido a la dinámica del hielo

A continuación, se detalla el cálculo de estas componentes.

Contribución asociada a los efectos estéricos, dinámicos y de carga atmosférica: $\boldsymbol{SLR_{ocean}(t)}$

La contribución combinada de la circulación oceánica y la captación de calor, en adelante denominada estérica+dinámica, se construye a partir de los datos de Church et al. (2013), el cual utilizó 21 modelos AOGCM (*Atmosphere-Ocean General Circulation Model*) pertenecientes al CMIP5, añadiendo la media global termoestérica 'zostoga' (que varía en el tiempo) a la SSH (que varía en el espacio) sobre el geoide. Todos los datos globales se corrigen por la deriva del modelo restando la tendencia cuadrática de la serie temporal de la corrida de control preindustrial adjunta (Gregory *et al.* 2001, Katsman *et al.* 2008). La contribución del barómetro invertido se estima a partir de los datos del AR5 del IPCC (Church *et al.* 2013) el cual utilizó un ensamble de la componente de presión atmosférica de los mismos modelos CMIP5 utilizados para los datos de la componente

dinámica y estérica. Todas estas componentes se calcularon de manera *offline* (es decir, no formaban parte de las variables de diagnóstico "zos" y "zostoga" de los modelos) y luego se añadieron a los resultados de la subida regional del nivel del mar derivados previamente de las variables "zos" y "zostoga" del CMIP5.

Contribución asociada al derretimiento de glaciares y capas de hielo terrestres: $\boldsymbol{SLR_{glac}(t)}$

Los cambios en la masa superficial de los glaciares se estiman sobre la base de las proyecciones efectuadas para el AR5 del IPCC (Church *et al.* 2013) el cual aplicó una parametrización basada en cuatro modelos de glaciares globales equiponderados: Giesen & Oerlemans (2013), Marzeion *et al.* (2012), Radić *et al.* (2014) y Slangen & van de Wal (2011). La contribución dependiente del tiempo de los glaciares al cambio del nivel del mar global se modela como $fI(t)^p$ en la que $I(t)$ se refiere a la integral temporal (suma acumulativa) de la temperatura media superficial global, y $f$ y $p$ son coeficientes estimados mediante una regresión lineal para cada modelo global de glaciares por separado. La incertidumbre sistemática se representa asumiendo una desviación estándar dependiente del tiempo igual al 20% de la contribución de los glaciares proyectada con la expresión mencionada y utilizando la media del ensamble $I(t)$ como entrada. La desviación estándar se multiplica por un factor aleatorio normalmente distribuido.

Contribución asociada a los mantos de hielo en la Antártica y Groenlandia: $\boldsymbol{SLR_{ice-sheet}}$

El $SLR_{ice-sheet}$ se refiere a la contribución de los mantos de hielo y se divide en la contribución del balance de masa superficial (SMB) y la contribución dinámica (DYN). En primer lugar, se denomina SMB al cambio de masa superficial cuando las capas de hielo desaparecen o se crean a través de los cambios de temperatura y las precipitaciones.

Para estimar $SLR_{smbg}$ es necesario cuantificar el balance de masa superficial de la capa de hielo de Groenlandia en Gt/año. Los datos fueron extraídos desde el informe AR5 del IPCC (Church *et al.* 2013) el cual fue generado a partir de datos de temperatura global superficial utilizando el polinomio cúbico de Fettweis et al. (2013) dado por $G_e = -71{,}5GT - 20{,}4GT^2 - 2{,}8T^6$. Dado que, en esta parametrización, la tasa de cambio de la masa de hielo depende de la temperatura media superficial global $T$, la contribución del nivel del mar del balance de masa superficial de la capa de hielo de Groenlandia también escala con la integral en el tiempo de $T$. Para representar las incertidumbres metodológicas, el polinomio cúbico se multiplicó por un factor de distribución logarítmica normal $F = e^N$, siendo $N$ una distribución normal con media cero y desviación estándar 0,4. Otro factor $E$, que varía aleatoriamente entre 1 y 1,15, se utilizó para tener en cuenta la retroalimentación positiva de la elevación.

Las proyecciones de la contribución de la dinámica del hielo en el manto de Groenlandia $SLR_{dyng}$, se estiman ajustando una función cuadrática del tiempo, comenzando en la mitad de la tasa de pérdidas observadas en Groenlandia durante 2005-2010, hacia los límites inferior y superior de 0,014 a 0,063 m para RCP2.6 y RCP4.5, y de 0.020 a 0.085 para RCP85, basándose en una serie de proyecciones de modelos de mantos de hielo diferentes (analizadas por Church *et al.* 2013). Entre medio de esos valores se asume una densidad de probabilidad uniforme. Así, la parametrización de la parte dinámica del hielo de la contribución neta de Groenlandia no depende del cambio de la temperatura media global.

El balance de masas de la superficie (SMB) de la capa de hielo de la Antártida se estima a partir de los datos proporcionados por el AR5 del IPCC (Church *et al.* 2013) basándose en información combinada desde AOGCM, modelos climáticos regionales de alta resolución y un modelo de balance de masas de la capa de hielo. La acumulación de hielo en el manto $A(t)$ se relaciona con el calentamiento en la Antártida con un $5{,}1 \pm 1{,}5\%\ ℃^{-1}$ y la relación entre el calentamiento en la Antártida y la temperatura media superficial global se asume como $1{,}1 \pm 0{,}2$. Las desviaciones estándar de estos *ratios* se asumen como incertidumbres normalmente distribuidas. El efecto del aumento de la acumulación sobre el aumento de la descarga dinámica de hielo se contabiliza añadiendo $-SA(t)$ al término $A(t)$, siendo $S$ un factor que varía aleatoriamente con una distribución de probabilidad uniforme entre 0 y 0.35. Para obtener la contribución del balance de masas de la superficie Antártica al $SLR_{smba}(t)$, se deben integrar los cambios del balance de masas en el tiempo. Así, la acumulación de hielo en la Antártida depende de la temperatura media superficial integrada en el tiempo.

De forma similar a la parametrización de la dinámica del hielo de Groenlandia, la dinámica del manto de hielo de la Antártida $SLR_{dyna}(t)$ se parametriza en el AR5 del IPCC ajustando una función cuadrática del tiempo, comenzando por la tasa de pérdida observada durante el período 2005-2010, hacia los límites inferior y superior de -0,029 y 0,185 m para todos los escenarios de emisiones. Estos se basan en una evaluación de la literatura disponible en el momento del AR5 del IPCC. Así pues, la parametrización de la parte dinámica del hielo de la contribución neta Antártica no depende de la entrada del cambio de la temperatura media superficial global ni del escenario de emisiones. De nuevo, entre los límites inferior y superior se asume una densidad de probabilidad uniforme. Se supuso que el factor $S$ mencionado anteriormente está perfectamente correlacionado con esta distribución.

Contribución asociada a las fuentes y sumidero de aguas terrestres: $\boldsymbol{SLR_{LW}(t)}$

De forma similar a las parametrizaciones de la dinámica del hielo, la contribución del almacenamiento de agua terrestre al cambio del NMM fue estimada por el AR5 del IPCC (Church *et al.* 2013) ajustando una función cuadrática del tiempo, comenzando en la tasa observada de la contribución del almacenamiento de agua terrestre al cambio del NMM, hasta los límites inferior y superior evaluados para la media temporal de 2081-2100 bajo todos los escenarios de emisiones (-0,01 a 0,09 m; Church *et al.* 2013). La incertidumbre se trata de la misma manera que la dinámica del hielo.

Contribución asociada al ajuste isostático glaciar: $\boldsymbol{SLR_{GIA}}$

La contribución del GIA fue estimada por el AR5 del IPCC (Church *et al.* 2013) a partir de la media del modelo ICE-5G (Peltier 2004) y del modelo de la capa de hielo de la ANU (Lambeck et al. 1998 y mejoras posteriores) aplicando el código SELEN[12] para la ecuación del nivel del mar (Farrell & Clark 1976; Spada & Stocchi 2006, 2007), incluyendo actualizaciones para tener en cuenta la variación de la línea de costa a lo largo del tiempo,

[12] https://gmd.copernicus.org/articles/12/5055/2019/

la amortiguación del agua de deshielo en el campo cercano y la rotación de la Tierra de forma auto-consistente (Milne & Mitrovica 1998, Kendall *et al.* 2006).

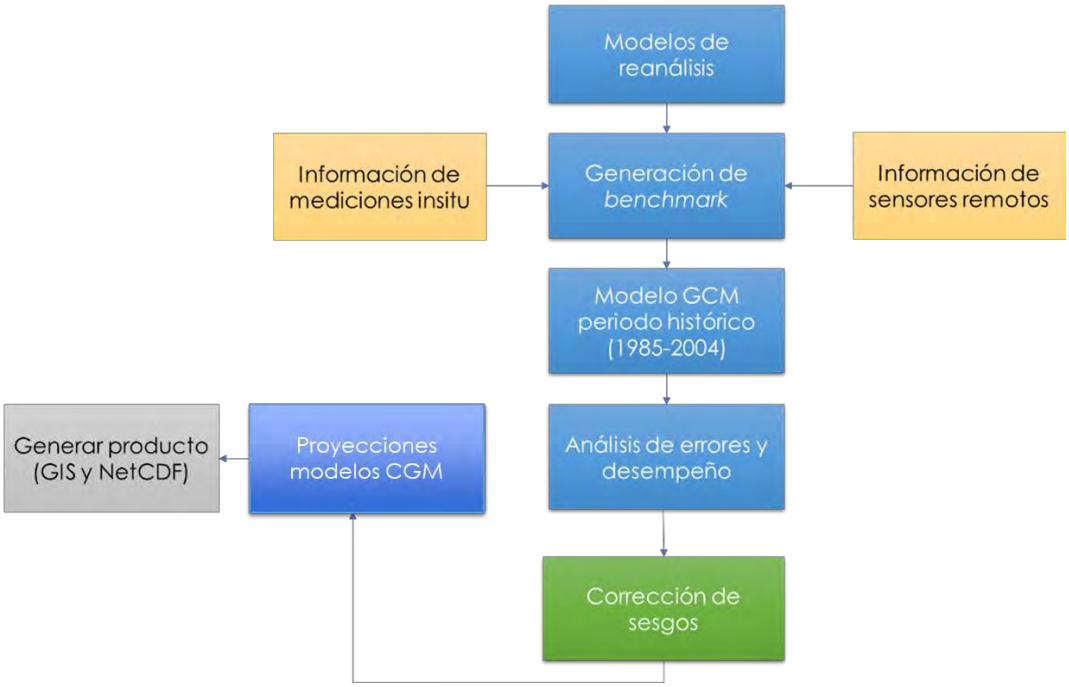
## Cambios en el nivel del mar regional

Las estimaciones globales de aumento del nivel del mar se convierten en mapas regionales de la respuesta del nivel del mar, debido a la adición de masa que aumenta el volumen global del océano (contribución bariostática) más los cambios gravitacionales y rotacionales resultantes, mediante la aplicación de un solucionador iterativo de la ecuación del nivel del mar (Slangen *et al.* 2012). La contribución del cambio en el almacenamiento de aguas subterráneas al aumento regional del nivel del mar también se halla de forma similar, tomando las estimaciones en función de la distribución geográfica propuesta por Wada *et al.* (2012) y aplicando el mismo solucionador iterativo de las ecuaciones del nivel del mar de Slangen *et al.* (2012).

### 5.4.6 Metodología de cálculo del oleaje

La Figura 13 muestra un esquema de cálculo del clima de oleaje. En primer lugar, se genera una base de datos de referencia (*benchmark*[13]) para cada variable que describe el oleaje a partir de modelos de reanálisis, calibrados con registros *in situ* y sensores remotos. El paso siguiente consiste en evaluar el desempeño y la incertidumbre de los GCM's en condiciones climatológicas medias y extremas para el período histórico (1985-2004), confrontando series temporales y estadígrafos con el benchmark.

Figura 13: Diagrama esquemático del procesamiento de datos climáticos.

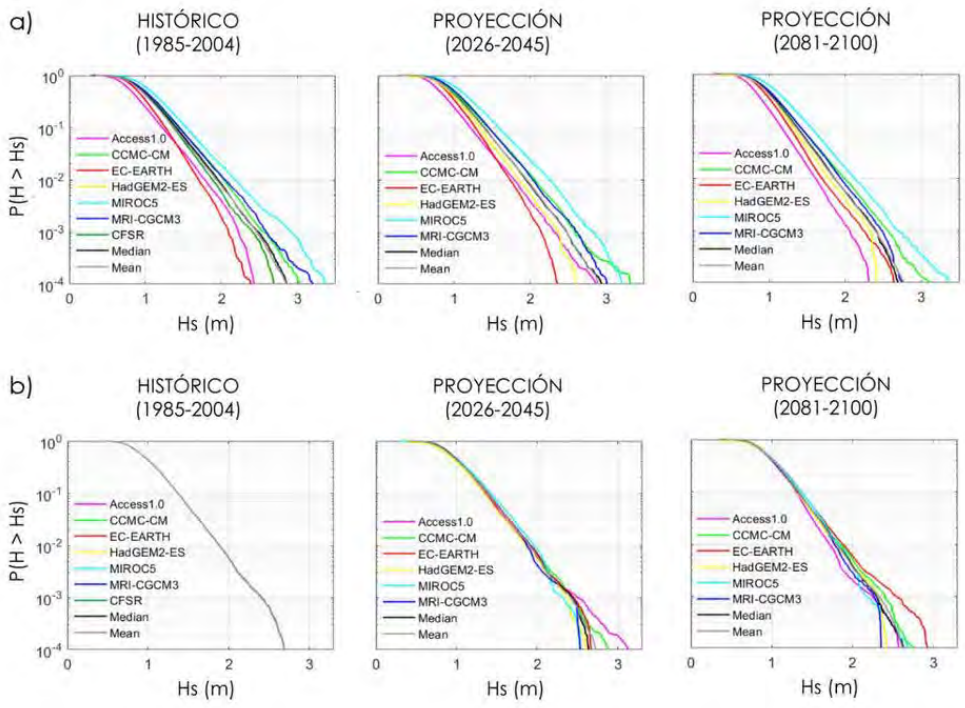



Fuente: Elaboración propia.

Luego, se implementa una corrección de sesgo de cada GCM (Lemos *et al.* 2020). La Figura 14 ilustra un ejemplo de corrección por sesgos de datos de altura significativa de oleaje para diferentes GCM's para el período histórico, y proyecciones a medio y fin de siglo en Antofagasta, Chile, aplicando esta metodología. En este estudio, la corrección por sesgo es aplicada para la altura significativa del oleaje, a partir de lo cual se generan *ensembles* para las condiciones asociadas a varios percentiles. Finalmente, se propagan los datos de oleaje en aguas profundas a los 7 sitios donde se calcula la cota de inundación mediante una combinación de la teoría lineal del oleaje y la Ley de Snell.

[13] El *benchmarking* (evaluación comparativa) es un procedimiento para medir y evaluar el rendimiento de los modelos (en este caso GCM) frente a un conjunto de estándares definidos. El benchmark es una base de datos utilizada como referencia.

Figura 14. Ejemplo de corrección por sesgos de datos de oleaje para diferentes GCM's. Se muestran las curvas de excedencia de modelos (a) sesgados y corregidos (b) de la altura significativa (Hs) para el período histórico y proyecciones a medio y fin de siglo en Antofagasta, Chile. La mediana y la media se incluyen en líneas negra y verde oscuro, respectivamente.




Fuente: Elaboración propia.

### 5.4.7 Metodología de cálculo de la cota de inundación

En este estudio se considera la cota de inundación ($TWL$, por las iniciales *Total Water Level*) como un proxy para evaluar el impacto del cambio climático en las siguientes localidades:

- Lobería Selkirk
- El Palillo - Juan Fernández
- San Félix – Desventuradas
- La Rinconada – Bahía Moreno, Antofagasta
- Desembocadura Río Copiapó
- Punta Choros
- Las Cruces

Este parámetro se define como la distancia vertical entre un nivel de referencia altimétrico y la cota máxima que alcanza el agua sobre el terreno de playa.

La cota de inundación se puede descomponer como la contribución de diferentes dinámicas oceánicas como la marea meteorológica, la marea astronómica, el oleaje, el

efecto de los caudales en ríos. Además, puede calcularse para tsunamis de origen sísmico y puede ser alterada por los cambios del terreno debidas al ciclo sísmico. En este estudio no se incluye la contribución de los tsunamis y los cambios verticales del terreno por ser de naturaleza geofísica y el efecto de los caudales efluentes, puesto que el estudio no contempla variables hidrológicas. Se asume asimismo que la topobatimetría es constante. Con ello, la cota de inundación respecto del nivel de referencia altimétrico ($TWL_{NR}$) se puede definir a partir de un modelo aditivo lineal:

$$TWL_{NRS} = R + \eta_{ss} + \eta_a + SLR$$

Donde $R$ el r*unup* del oleaje, $\eta_{ss}$ la marea meteorológica, $\eta_a$ la marea astronómica y $SLR$ el aumento del nivel medio del mar por cambio climático. La marea astronómica es una variación cíclica regular de origen astronómico, que se explica con la superposición de ciclos regulares actuando a escalas semidiurna, mensual, anuales e incluso interdecadal (Pugh & Woodworth 2014). Dado que no se cuenta con topografía y batimetría de precisión en las localidades, la marea astronómica puede considerarse como un sumando que depende de la referencia altimétrica local[14].

La marea meteorológica (*storm surge*) corresponde a un aumento del nivel del mar que se genera debido a una baja presión atmosférica (*barometric setup*) y vientos fuertes (*wind setup*) que en conjunto ocurren durante los temporales. En este estudio se asume que los cambios en la presión atmosférica y viento generan una marea meteorológica que es despreciable respecto de las otras variables en cuestión. Con ello, la cota de inundación respecto del nivel medio del mar actual ($TWL_{HIS}$) para el período histórico (1986-2005) se define a partir de siguiente modelo aditivo lineal:

$$TWL_{HIS} = R_{HIS} + SLR_{HIS} \quad ; \quad SLR_{HIS} = 0$$

Donde $SLR_{HIS} = 0$ por ser el nivel de referencia para calcular el cambio futuro. Para los horizontes cercano (2021-2050) y lejano (2051-2080), la cota de inundación se define como:

$$TWL_{PRO} = R_{PRO} + SLR_{PRO}$$

A continuación, se describe el cálculo de cada una de estas componentes.

#### *5.4.7.1 Runup*

Cuando las olas se propagan a la costa, en su mayoría rompen y liberan su energía mecánica. Parte de esta energía se manifiesta en forma de *runup* en la playa (Koudstaal *et al.* 2016), inmediatamente seguido de un *run-down*, completando el ciclo del proceso denominado *swash*. Durante este ciclo, se producen movimientos de alta y baja frecuencia, asociados al oleaje incidente ($inc$) e infragravedad ($IG$), cuya separación se define a partir de una frecuencia de corte. Cabe destacar que el *swash* presenta un

[14] Debido a esto, la cota de inundación puede referirse respecto de la pleamar máxima (criterio conservador o pesimista), del nivel medio del mar (caso más probable) o la bajamar mínima (criterio optimista). En este caso, consideramos como referencia el nivel medio del mar actual.

comportamiento irregular, ya que es común que una ola se vea sobrepasada por otra ola que viene propagándose inmediatamente detrás. Esto da lugar a la absorción de la primera ola por la segunda, o bien a una colisión entre ambas, fenómeno que se denomina interacción *swash-swash* (Erickson *et al.* 2005).

El *runup* del oleaje tiene una distribución estadística dentro de un estado de mar[15] y se mide verticalmente desde la línea de aguas quietas ($SWL$). Para efectos de este estudio, se utiliza el $R_W^{2\%}$, que corresponde al *runup* excedido por el 2% del número de olas entrantes asociado a un estado de mar. Para cuantificar este parámetro, Stockdon *et al.* (2006) propuso una formulación empírica que combina el *setup* máximo de la ola ($\eta$) y la excursión significativa del *swash* ($S$). El espectro de la excursión significativa del *swash* se descompone en bandas de frecuencia incidentes ($S_{inc}$) y de infragravación ($S_{IG}$), como se muestra en las expresiones:

$$R_{2\%} = 1.1[\langle\eta\rangle + S/2] \qquad S = \sqrt{{S_{inc}}^2 + {S_{IG}}^2}$$

Donde $\langle\eta\rangle$ es *wave setup* y $S$ es el espectro de la excursión del swash, función del espectro incidente $S_{inc}$ y el infragravitatorio $S_{IG}$. Stockdon *et al.* (2006) encontraron una relación del runup del oleaje en base a parámetros de oleaje en aguas profundas y la pendiente de la playa:

$$\langle\eta\rangle, S_{inc}, S_{IG} = f(H_0, T_0, \beta_f)$$

Donde $H_0$ es la altura significativa en aguas profundas, $T_0$ es el periodo peak de oleaje en aguas profundas y $\beta_f$ es la pendiente de la playa en la zona. Basándose en su conjunto de datos, derivaron la siguiente expresión general para el run-up en todas las playas:

$$R_{2\%} = 1.1\left\{0.35\,\beta_f\sqrt{H_0 L_0} + \frac{1}{2}\sqrt{H_0 L_0\left(0.563\,\beta_f^2 + 0.004\right)}\right\}$$

Donde primer término es una expresión para el *setup* y el segundo representa la excursión significativa del *swash*. Esta expresión es utilizada para el cálculo del runup histórico ($R_{HIS}$) y para las proyecciones ($R_{PRO}$).

### *5.4.7.2 Aumento del nivel del mar*

Para la cota de inundación, se necesita estimar el aumento del nivel medio del mar ($SLR$) una incertidumbre en bandas de confianza[16]. El cálculo del $SLR$ se detalla en la sección 5.4.5.2.

Por otra parte, la incertidumbre en las proyecciones del $SLR$ proviene de la incertidumbre

[15] Se define un estado de mar como el intervalo de tiempo durante el cual es posible asumir que las propiedades estadísticas del oleaje son estadísticamente estacionarias.
[16] El tipo de análisis del $SLR$ y su incertidumbre se analiza en la sección 5.4.7.3. No obstante, para facilitar la comprensión del texto, se recomienda ver la Figura 146.

de cada proceso físico que contribuye al cambio del nivel del mar. La siguiente expresión permite estimar el error regionalizado, considerando dichos procesos.

$$\sigma_{tot}^2 = \left(\sigma_{sd} + \sigma_{smba} + \sigma_{smbg}\right)^2 + \sigma_{glac}^2 + \sigma_{IBE}^2 + \sigma_{GIA}^2 + \sigma_{LW}^2 + \sigma_{dyna}^2 + \sigma_{dyng}^2$$

Donde:

- $sd$ : expansión estérica global + SSH dinámico (ensemble spread)
- $smba$ : balance de masa (SMB) en las capas de hielo Antártico
- $smbg$ : balance de masa (SMB) en las capas de hielo Groenlandia
- $IBE$ : efecto del barómetro invertido (largo plazo; carga atmosférica)
- $glac$ : derretimiento de glaciares
- $GIA$ : Ajuste isostático glaciar
- $LW$ : Almacenamiento de aguas terrestres
- $dyna$ : Componente dinámica de las capas de hielo Antártico
- $dyng$ : Componente dinámica de las capas de hielo Groenlandia.

Según Church *et al.* (2011), las $\sigma$ son desviaciones estándar para todos los componentes excepto $LW$, $dyna$ y $dyng$; que tienen distribuciones de probabilidad uniformes en las proyecciones globales (en esos casos para estimar la desviación estándar se utiliza la mitad del rango de la distribución). Para encontrar los intervalos de confianza del 90% de los componentes oceánicos, las incertidumbres regionales se multiplican por 1,645, tratándolas, así como incertidumbres metodológicas, normalmente distribuidas.

### *5.4.7.3 Análisis no estacionario de valores extremos*

Dado que el aumento del NMM (o $SLR$) es creciente en el tiempo, el nivel total del agua ($TWL$) tiene un comportamiento no estacionario, lo que imposibilita el uso de métodos clásicos para estimar la recurrencia de la cota de inundación. Por ende, el análisis de valores extremos (EVA) se desarrollará sobre la base del método *transformed stationary* (Mentaschi *et al.* 2016), denominado método TS, que consiste en 4 pasos:

- Transformar la serie no estacionaria $y(t)$ en una serie estacionaria $x(t)$ .
- Desarrollar el análisis de valores extremos EVA.
- Hacer una retrotransformación desde el valor extremo resultante hacia uno tiempo dependiente.
- Estimar la recurrencia para el periodo histórico (1985-2014), horizonte cercano (2021-2050) y horizonte lejano (2051-2080).

La transformación estacionaria $y(t) \rightarrow x(t)$ propuesta en el método TS es:

$$x(t) = f(y,t) = \frac{y(t) - T_y(t)}{C_y(t)}$$

Donde $T_y(t)$ es la tendencia de la serie de tiempo (e.g. curva que representa la variación lenta de la tendencia en la serie de tiempo) y $C_y(t)$ es la amplitud a largo plazo, que varía lentamente, de un intervalo de confianza que representa la amplitud de la distribución de $y(t)$. En este caso, si $C_y(t)$ es igual a la desviación estándar variable a largo plazo $S_y(t)$ de la serie de tiempo $y(t)$, la ecuación anterior se reduce a:

$$x(t) = f(y,t) = \frac{y(t) - T_y(t)}{S_y(t)}$$

En la Figura 15 se ilustra una serie de tiempo no estacionaria (series naranjas) y su respectiva transformación estacionariza (serie azul). Una vez verificada la hipótesis de estacionariedad de $x(t)$, la recurrencia se estima mediante la distribución generalizada de valores extremos $GEV_X(x)$ -que mejor se ajusta a los extremos- utlizando el método de máxima verosimilitud MLE. La distribución $GEV_X(x)$ viene dada por:

$$GEV_X(x) = Pr(X < x) = exp\left\{-\left[1 + \varepsilon_x\left(\frac{x - \mu_x}{\sigma_x}\right)\right]^{-\frac{1}{\varepsilon_x}}\right\}$$

Donde el parámetro de forma $\varepsilon_x$, escala $\sigma_x$ y locación $\mu_x$, son los parámetros que caracterizan la distribución. Para encontrar la distribución dependiente del tiempo $GEV_Y(y,t)$ que se ajusta a la distribución de valores no estacionaria de la serie de tiempo $y(t)$ podemos escribir la siguiente ecuación:

$$GEV_Y(y) = Pr(Y(t) < y) \; = Pr(f^{-1}(X,t) < y) \; = Pr(X < f(y,t)) = GEV_X(f(y,t))$$

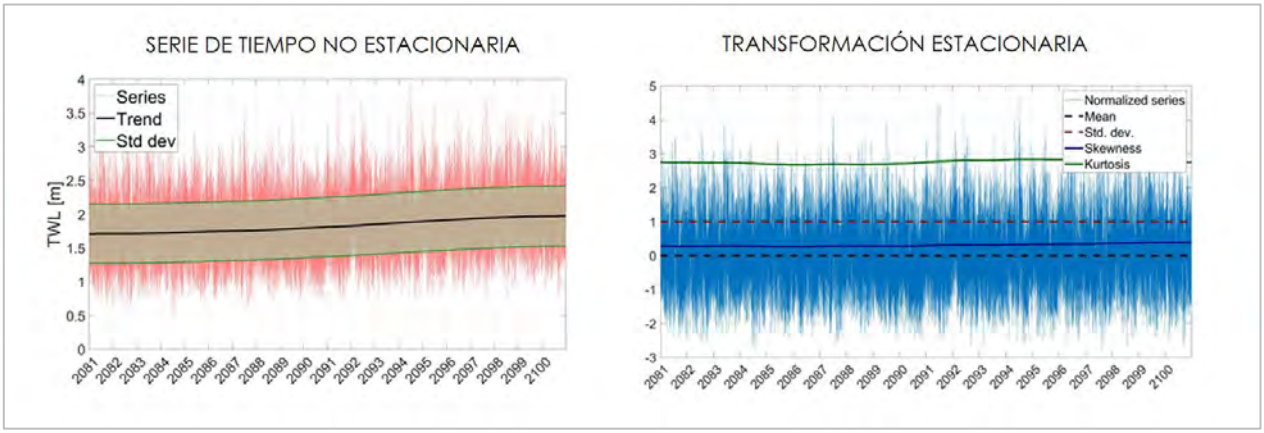
Donde $f(y,t)$ es la transformación desde $y$ a $x$ dada por la trasnformación propuesta; luego su función inversa $f^{-1}(x,t)$ viene dada por:

$$f^{-1}(x,t) = y(t) = S_y(t)\, x + T_y(t)$$

Es siempre posible escribir la función $GEV_Y(y,t)$ desde $GEV_X(x)$, porque $f(y,t)$ es una función monótona creciente de $y(t)$ para cada tiempo t, esto porque la desviación estándar $S_y(t)$ es siempre positiva. Usando las ecuaciones anteriores, se puede demostrar que:

$$GEV_Y(y,t) = GEV_X\big(f(y,t)\big) = \exp\left\{-\left[1 + \varepsilon_x\left(\frac{y(t) - T_y(t) - \mu_x\, S_y(t)}{\sigma_x\, S_y(t)}\right)\right]^{-\frac{1}{\varepsilon_x}}\right\}$$

Figura 15. Ejemplo de serie de tiempo no estacionaria de $\boldsymbol{TWL}$ (roja) y su respectiva transformación estacionaria (azul).

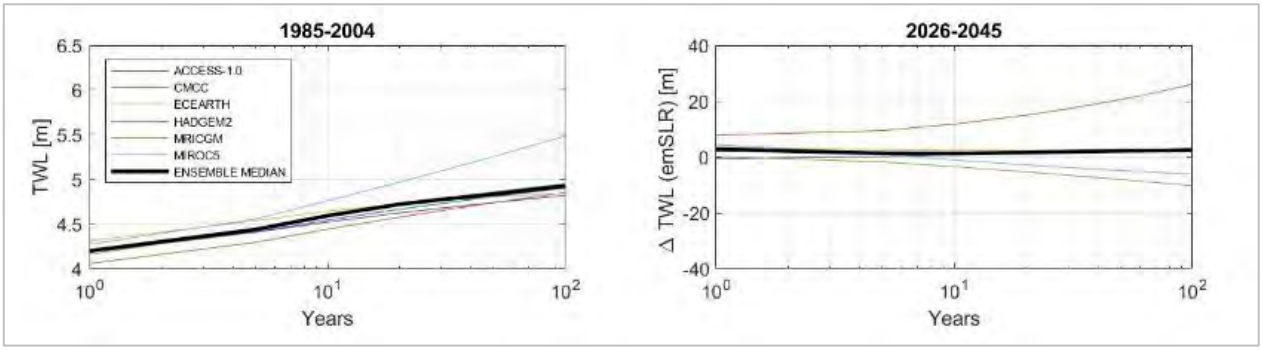



Por tanto, si $x(t)$ es ajustada por una distribución estacionaria $GEV_X(x)$, entonces $y(t)$ es ajustada por una distribución dependiente del tiempo $GEV_Y(y,t)$ con parámetro de forma, escala y locación dados por:

$$\varepsilon_y = \varepsilon_x, \qquad \sigma_y = S_y(t)\,\sigma_x, \qquad \mu_y = S_y(t)\,\mu_x + T_y(t)$$

En la Figura 16 se ilustra un ejemplo de calculo de recurrencia para el nivel total de agua $TWL$ en una costa de la zona central de Chile.

Figura 16. Ejemplo de cálculo de recurrencia para el nivel total de agua $\boldsymbol{TWL}$ en la costa chilena.



### 5.4.8 Proyecciones de distribución de especies (modelo MAXENT)

Los modelos de nicho ecológico (MNE) son modelos matemáticos que permiten identificar los sitios adecuados para la distribución potencial de las poblaciones de una especie por medio de la caracterización de sus requerimientos ambientales (Soberón & Nakamura 2009, Peterson *et al.* 2011). En esta consultoría, se utilizó MaxEnt[17] (versión 3.4.1) para elaborar MNE para las especies representativas de las AMP's. Este software emplea un algoritmo de *machine learning* que utiliza estadística, máxima entropía (la más uniforme o dispersa) de los datos de presencia (ocurrencias de la especie) y modelos bayesianos, para estimar distribuciones de probabilidad sujetas a restricciones dadas por los valores de las variables en lugares en los que las especies se encuentran. El software calcula el nicho ecológico fundamental de las especies (Elith *et al.* 2011).

Para un modelado robusto, se (a) eliminó (cuando fue posible) el sesgo de los datos de ocurrencia; (b) se verificó la independencia de los mismos; y (c) se eligieron variables ambientales no correlacionadas y de crucial importancia para definir el área accesible para la especie. Las variables utilizadas fueron:

- Batimetría
- Temperatura superficial del mar
- Oxígeno disuelto en la columna de agua superficial (0 a 100 m) o sub – superficial (100 – 400 m), dependiendo de la especie analizada
- Potencial de Hidrógeno en la columna de agua superficial (0 a 100 m) o sub – superficial (100 – 400 m), dependiendo de la especie analizada
- Nivel del Mar, en el caso de especies costeras.
- Oleaje en aguas profundas (Altura, Período y Dirección), para especies presentes en la superficie.

Se modela el efecto del cambio climático en el nicho ecológico fundamental de especies representativas en AMP's y proyectar su distribución geográfica actual y futura, de acuerdo con los ensambles para las proyecciones del cambio climático en la zona de estudio. Posteriormente, se evalúa la representatividad actual y futura de dichas especies en las AMP's.

Para comprender el grado de influencia de cada variable sobre la distribución de especies, se idearon experimentos numéricos, que contemplaron la incorporación progresiva de las variables, pero siempre forzadas por la batimetría. Así, la combinación de experimentos realizados es la siguiente:

[17] Este software es un algoritmo de máxima entropía, desarrollado específicamente para datos de ocurrencia (Phillips *et al*. 2006). Maxent se ha aplicado con éxito en situaciones en las que los datos de ausencias no estaban disponibles (Elith *et al.* 2006, 2011), y se ha utilizado ampliamente cuando se trabaja con datos combinados recopilados con diferentes metodologías (Elith *et al.* 2006), como se realizará en el presente estudio.

- Temperatura Superficial del Mar y Batimetría
- Oxígeno Superficial y Batimetría
- Oxígeno Subsuperficial y Batimetría
- pH Superficial y Batimetría
- pH Subsuperficial y Batimetría
- Dirección Oleaje y Batimetría
- Altura Significativa Oleaje y Batimetría
- Período Oleaje y Batimetría
- Elevación del Nivel del Mar y Batimetría
- Temperatura Superficial del Mar, Oxígeno Superficial y Batimetría
- Temperatura Superficial del Mar, Oxígeno Sub - Superficial y Batimetría
- Temperatura Superficial del Mar, pH Superficial y Batimetría
- Temperatura Superficial del Mar, pH Sub - Superficial y Batimetría
- Temperatura Superficial del Mar, Oxígeno Superficial, pH Superficial y Batimetría
- Temperatura Superficial del Mar, Oxígeno Sub - Superficial, pH Sub - Superficial y Batimetría
- Temperatura Superficial del Mar, Oleaje (Altura, Periodo, Dirección) y Batimetría
- Oxígeno Superficial, Oleaje (Altura, Periodo, Dirección) y Batimetría
- pH Superficial, Oleaje (Altura, Periodo, Dirección) y Batimetría
- Temperatura Superficial del Mar, Oxígeno Superficial, Oleaje (Altura, Periodo, Dirección) y Batimetría
- Temperatura Superficial del Mar, pH Superficial, Oleaje (Altura, Periodo, Dirección) y Batimetría
- Temperatura Superficial del Mar, Oxígeno Superficial, pH Superficial, Oleaje (Altura, Periodo, Dirección) y Batimetría
- Nivel del mar

En el Anexo 11.9 se detallan todas las combinaciones de variables, horizontes, escenarios y percentiles de los ensambles realizados. Estos experimentos fueron realizados primero con las ecorregiones:

- Humboldtlina
- Chile Central
- Chiloense
- Araucana

- Canales y fiordos
- Juan Fernández y Desventurada
- Isla de Pascua

Para el análisis de las ecorregiones, se tuvo que convertir los archivos vectoriales tipo polígono a puntos, donde cada ecorregión contó con 250 puntos distribuidos en una distancia de 100 metros. Para esta conversión de utilizó el software Qgis versión 3.22.5 y se ocupó la función de puntos aleatorios en los límites de la capa. Ya con todos los puntos distribuidos, en la tabla de atributos a los puntos hay que calcular las coordenadas de latitud y longitud para cada punto. Para esto se utiliza la calculadora ráster, primero se generan dos campos, uno denominado "X" y el otro "Y" y se ocupa la función de la calculadora X( start_point( $geometry)), Y( start_point( $geometry)) para calcular las coordenadas.

Como último paso se abre la tabla de atributos en Excel, para guardar este archivo en un archivo delimitado por comas (CSV), luego se abre en Block de notas, para reemplazar la coma (,) de las coordenadas, por punto (.), y el punto y coma (;) que separa las columnas por coma (,). Con estos cambios el archivo el archivo es leído por MAXENT.

Como resultado de la sección 5.4.2, se contó con archivos en formato NetCDF, que facilita presentar datos multivariables con una estructura espacio – temporal. Estos archivos contenían los siguientes conjuntos de variables:

A. PH Superficial y PH Subsuperficial

| | |
|---|---|
| Variable | PHSUP y PHSUBSUP |
| Percentiles | 01, 10, 50, 90, 99 |
| Escenarios | SSP2-4.5 y SSP5-8.5 |
| Horizontes | histórico (1985–2004) |
| | cercano (2021-2040), medio (2041-2060) y lejano (2081–2100) |

B. O2 Superficial y O2 Subsuperficial

| | |
|---|---|
| Variable | O2SUP y O2SUBSUP |
| Percentiles | 01, 10, 50, 90, 99 |
| Escenario | SSP2-4.5 y SSP5-8.5 |
| Horizontes | histórico (1985–2004) |
| | cercano (2021-2040), medio (2041-2060) y lejano (2081–2100) |

C. Temperatura superficial del mar

| | |
|---|---|
| Variable | TOS |
| Percentiles | 01,10, 50, 90, 99. |
| Escenario | SSP2-4.5 y SSP5-8.5 |
| Horizontes: | histórico (1985–2004) |
| | cercano (2021-2040), medio (2041-2060) y lejano (2081–2100) |

D. Nivel del Mar

Variable SLR
Percentiles 50, 99
Escenarios RCP4.5 y RCP8.5
Horizontes cercano (2021– 2040), medio (2041-2060), lejano (2081–2100).

E. Dirección del oleaje
Variable DIR
Percentil 50
Escenario RCP8.5
Horizontes histórico (1985–2004)
medio (2041-2060), lejano (2081–2100).

F. Altura Significativa del Oleaje
Variable HS
Percentiles 50, 99
Escenario RCP8.5.
Horizontes histórico (1985 – 2004)
medio (2041 -2060), lejano (2081 – 2100).

G. Período medio del oleaje
Variable TS
Percentiles 50 y 99
Escenario RCP8.5
Horizontes Histórico (1985–2004), medio (2041-2060), lejano (2081–2100).

Para la variable batimetría, se utilizaron los datos proporcionados por GEBCO (2021)[18]. Estos se descargaron del sitio La extensión seleccionada fue 115 a 65 W – 8 a 67 S y los datos fueron descargados en formato GEOTIFF. Este archivo viene con una resolución de 15 segundos de arco.

Como primer paso se ocupó el software Rstudio versión 2.1.0 para la conversión de archivos NetCDF a formato ráster. Para realizar la conversión se necesitaron las librerías: Ráster, Rgdal y Ncdf4, los cuales permiten leer y transformar los archivos.

El código que se ocupó fue el siguiente:

```
setwd("Nombre de la carperta donde se encuentran los archivos")
fname20 <- file.choose("") #Archivo que se va a ocupar
objeto <- brick(fname20, varname="") # En varname la variable que se va a ocupar
setwd("") #Carpeta donde se va a guardar el archivo
writeRaster (,filename= "",
        format="GTiff",overwrite=, datatype= "") # Formato que se guarda, en este caso Ráster
```

[18] https://www.gebco.net/data_and_products/gridded_bathymetry_data/, en la sección que permite al usuario seleccionar la extensión de los datos que desea descargar

Ya transformado todos los archivos a formato ráster se abrieron en el software Qgis versión 3.22.5 para corroborar que los archivos presenten las siguientes propiedades:

- Sistemas de coordenadas: WGS 84
- Pixel: 0,25 x 0,25
- Tamaño de datos: Float 32 Bit

En el software Qgis se realizaron los siguientes geoprocesamientos:

1. Combar: Los archivos de nivel del mar y oleaje (Dirección, Altura, Período medio) se ocupó este procesamiento para la reproyección de los ráster dado que se encontraban fuera de la extensión que correspondía.
2. Crear capa a partir de la extensión: Ya transformados todos los archivos a ráster hay que cortarlos al área de estudio, por lo cual, se crea un polígono con la extensión 115 a 65 W – 8 a 67 S.
3. Cortar por máscara: Con el polígono creado, los archivos se cortaron a través del geoprocesamiento cortar por máscara, los cuales se guardaron en formato ASCII, para su futuro uso en el software MaxEnt.
4. Traducir: Este geoprocesamiento se utilizó para transformar los archivos ASCII en Ráster y que el dato de los archivos esté en Float 32 bit.

Para estimar el cambio producido para diferentes escenarios y horizontes se procedió a encontrar la diferencia entre las salidas de los archivos ASCII, implementando un algoritmo en Matlab.

Basados en la caracterización de la red nacional de AMP lograda en el objetivo específico 1, se escogieron 21 especies (Tabla 11) en común acuerdo con la contraparte, representativas de 10 AMP.

Tabla 11: Listado de especies seleccionadas

| Especies Seleccionadas | |
|---|---|
| 1 | *Agropecten Purpuratus* |
| 2 | *Artrimitra Isolata* |
| 3 | *Balaenoptera Physalus* |
| 4 | *Chrysiptera Rapanui* |
| 5 | *Gaetanus Curvicornis* |
| 6 | *Holothuria Platei* |
| 7 | *Hoplostethus Atlanticus* |
| 8 | *Jasus Frontalis* |
| 9 | *Lessonia Nigrescens* |
| 10 | *Lontra Felina* |
| 11 | *Mecynocera Clausi* |

| Especies Seleccionadas | |
|---|---|
| 12 | *Monetaria Caputdraconis* |
| 13 | *Ostorhinchus Chalcius* |
| 14 | *Padina Fernandeziana* |
| 15 | *Panulirus Pascuensis* |
| 16 | *Paromola Rathbuni* |
| 17 | *Plumapathes Fernandezi* |
| 18 | *Pontellina Plumata* |
| 19 | *Porites Lobata* |
| 20 | *Spheniscus Humboldti* |
| 21 | *Tursiops Runcatus* |

Fuente: Elaboración propia.

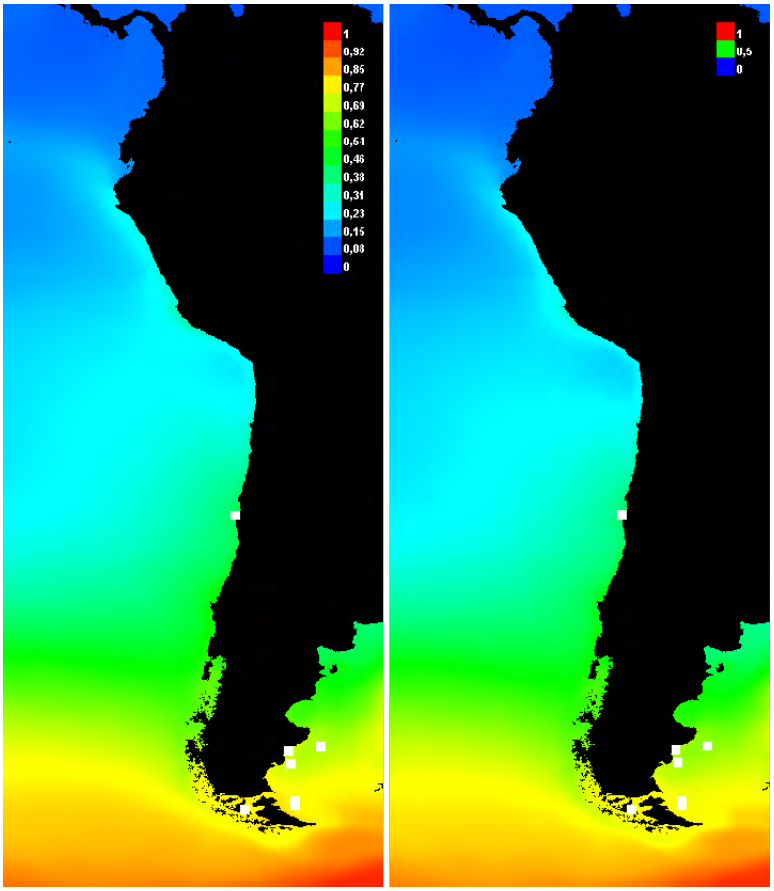
Ya seleccionadas las especies, estas fueron convertidas de archivos delimitados por coma a formato Shapefile, un vector formato punto en el software QGIS. Se revisó que las ocurrencias se encontraran dentro del área de estudio, por lo cual, se ocupó el geoprocesamiento cortar para solo trabajar con las ocurrencias que se encuentran dentro del área. Después se revisó cuales ocurrencias presentaban las mismas coordenadas para eliminar el duplicado. Igual que en el trabajo con las ecorregiones, la tabla de atributos se abre en EXCEL para convertir a un archivo delimitado por comas, por último, este se abre en block de notas para reemplazar las comas (,) de las coordenadas por punto (.), y la separación de columnas se reemplaza el punto y coma (;) por coma (,).

Los datos de ocurrencia para generar los MNE de cada especie se obtuvieron de tres fuentes: (1) portal Global Biodiversity Information Facility – GBIF, nodo chileno dependiente del Ministerio del Medio Ambiente; (2) búsquedas en la literatura científica que reporten la presencia de cada especie; y (3) datos de literatura gris[19]. Cada dato de registro deberá indicar coordenadas geográficas (latitud y longitud). Por último, se revisaron las siguientes bases de datos:

- Ocean Data Viewer (UNEP-WCMC) (*https://data.unep-wcmc.org/*)
- World Database on Protected Areas (WDPA) (*https://www.iucn.org/theme/protected-areas/our-work/world-database-protected-areas*)
- Ocean Biogeographic Information System (*http://www.iobis.org/es*)

[19] Por ejemplo, tesis de pregrado y postgrado, resúmenes de congresos científicos e informes de consultoría ambiental depositados en la base de datos del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental – SEIA, además de otros antecedentes que pueda proporcionar la contraparte.

Figura 17: Representación de MAXENT para la distribución de *Macrocystis pyrifera* (Izquierda) y proyecciones para mediados de siglo en el escenario RCP 6.0 (derecha).




Fuente: Elaboración propia.

MaxEnt estima la distribución de probabilidad relativa de la ocurrencia de especies al calcular la distribución de probabilidad de entropía máxima, es decir, la distribución más cercana a lo reportado en el área de estudio. La probabilidad de ocurrencia se puede interpretar como una estimación de la probabilidad de presencia bajo un nivel de esfuerzo de muestreo, similar al utilizado para obtener los datos de ocurrencia conocidos (Phillips & Dudík 2008). Se elegirán las siguientes configuraciones de MaxEnt con respecto a las limitaciones de datos y las preguntas específicas a desarrollar en el estudio (Merow *et al.* 2013): i) resultados logísticos para comprender fácilmente dónde el modelo predice la ocurrencia de cada especie de interés; ii) porcentaje de prueba aleatorio del 30%; iii) parámetros de regularización predeterminados, tipos de clases de entidades automáticas y 500 iteraciones máximas; iv) tipo de ejecución de repetición de arranque de 10 veces, una configuración que permite el reemplazo en las réplicas de muestreo y es particularmente útil cuando el número de registros es bajo (Fielding & Bell 1997).

Para la evaluación de los cambios en la distribución de especies en las AMP, se seleccionan cinco sitios en aguas marinas y cinco sitios en aguas costeras del litoral nacional. Se clasifican en tres grupos (de AMP's) según la ubicación geográfica (norte, centro y sur del

país). Todos los sitios designados como AMP, contienen diversos objetos de conservación como bancos de arena o marismas. Los objetivos de conservación de estas AMP's son mantener los tipos de hábitat y las especies asociadas y en peligro de extinción, sin considerar los efectos del cambio global del clima. Las especies con problemas de conservación en estos sitios son principalmente mamíferos y aves marinas (Miloslavich *et al.* 2011).

Por último, se realizaron consultas a expertos con entrevistas semi-estructuradas y los resultados son presentados en un taller en modalidad virtual con especialistas y actores relevantes de la red nacional de AMP's, con el fin de validarlos en una actividad participativa.

## 5.5 Objetivo 3: Co-beneficios de las **AMP's** en mitigación y adaptación al cambio climático.

Para cumplir este objetivo se identifica un listado jerarquizado de co-beneficios de la red nacional de AMP's con la información levantada en los objetivos 1 y 2 y la revisión bibliográfica. La jerarquización se realizará considerando diferentes atributos de las AMP's: categoría, gobernanza, situación geográfica, biodiversidad y ecosistemas presentes. Además, se construyen indicadores de amenaza, exposición, vulnerabilidad y capacidad adaptativa en base a cadenas de impacto para cada AMP seleccionada, siguiendo la metodología aplicada por este equipo en el proyecto ARCLIM.

El análisis de esta información busca relacionar los indicadores de desempeño de las AMP's con las variables de vulnerabilidad y/o beneficios para la mitigación y adaptación al cambio climático. Ello con el propósito de contar con indicadores de desempeño que integren el cambio climático. Se realizan propuestas de modificación a estos indicadores o se agregan nuevos indicadores, que cumplan con los objetivos de conservación y mitigación y/o adaptación. Por último, se identifican vacíos de información y gestión, para realizar propuestas de trabajo para cada área analizada y toda la red en su conjunto. Por último, se realizan consultas a expertos con entrevistas semi-estructuradas y los resultados son presentados en un taller en modalidad virtual con especialistas y actores relevantes de la red de AMP nacional.

## 5.6 Objetivo 4: Propuesta de indicadores de co-beneficios y criterios para la creación de **AMP's**

Para cumplir este objetivo, se identifican y proponen un conjunto de indicadores para monitorear las AMP's en cuanto al co-beneficio para la mitigación y/o adaptación, conformando así un sistema de indicadores que consideren tanto aspectos geográficos, oceanográficos, climáticos, ecológicos y de conservación. La propuesta de indicadores se realiza sobre la base de los resultados de los objetivos específicos 1 a 3 y de la revisión de la

literatura nacional e internacional aplicable a la red nacional de AMP's. En base a este sistema de indicadores, criterios y variables subyacentes se confecciona una propuesta de diseño para la creación de nuevas AMP's que consideren además de objetivos de conservación aquellos relacionados con cambio climático (Simard *et al.* 2016, Lewis *et al.* 2017).

Las actividades incluyen identificar, definir y discutir las variables biológicas, ecológicas y socioeconómicas que potencialmente se pueden usar como indicadores, con el fin de evaluar la efectividad de las AMP's como respuesta política para conservar y restaurar la biodiversidad pesquera y marina. Los actividades específicas incluyen: a) seleccionar los principales componentes de la biodiversidad marina afectados por la pesca y el turismo, incluyendo sus descriptores y sus consecuencias derivadas; b) definir un marco conceptual que relacione los componentes seleccionados; c) proponer un conjunto de variables que potencialmente puedan utilizarse como indicadores en cada nivel dentro de un marco conceptual basado en las relaciones fuerza motriz-presión-estado- impacto-respuesta (FPEIR), observadas en las AMP's. Dicho modelo conceptual desarrollado por la Agencia Europea del Medio Ambiente y la OCDE, ha sido aplicada para evaluar diversas AMP's a nivel global (Humphreys & Clark 2020).

Por último, se realizan consultas a expertos con entrevistas semi-estructuradas y los resultados son presentados en un taller en modalidad virtual con especialistas y actores relevantes de la red de AMP nacional.

# 6 GESTIÓN DEL PROYECTO

## 6.1 Reuniones coordinación contraparte

Estas reuniones entre el equipo consultor y la contraparte técnica (punto focal técnico de la SUPESCA) tienen como propósito conducir el desarrollo del proyecto a los temas relevantes que dieron origen al estudio. Son instancias para revisar aspectos metodológicos, administrativos y logísticos, localización de fuentes de información, identificación de actores relevantes y revisión del avance de las actividades del proyecto. Para mantener una coordinación permanente con la contraparte técnica, en la reunión inicial se acordó agendar reuniones de coordinación mensuales vía Zoom en los primeros lunes hábiles de cada mes, entre las 11 y 12 horas. La Tabla 12 informa los tópicos de las reuniones realizadas, en tanto que en el Anexo 11.3 se incluyen las actas.

Tabla 12: Reuniones Coordinación Mensual.

| N° | Fecha | Tópicos principales tratados | Estado |
|---|---|---|---|
| 1 | 04/10/2021 | Reunión Inicial de acuerdo con el contrato. Se presentó al equipo consultor y se abordaron tópicos administrativos, incluyendo el calendario de la consultoría. Se revisó la propuesta metodológica y las observaciones realizadas en el momento de la adjudicación. | Realizada |
| 2 | 08/11/2021 | Se revisó el calendario de los talleres técnicos. | Realizada |
| 3 | 06/12/2021 | Por teléfono se coordinó la fecha de realización del primer taller técnico. | Suspendida |
| 4 | 10/01/2022 | Se revisaron aspectos logísticos en relación con la realización del primer taller técnico. | Realizada |
| 5 | 07/02/2022 | Se evaluó la ejecución del primer taller técnico y se revisaron los resultados preliminares que se incluyen en el Primer Informe de Avance. | Realizada |
| 6 | 07/03/2022 | Se presentaron avances del proyecto y se concordó realizar modificaciones sobre la metodología de proyecciones de cambio climático sobre las | Realizada |
| 7 | 04/04/2022 | Se presentaron los avances del proyecto | Realizada |
| 8 | 02/05/2022 | Se revisaron aspectos logísticos en relación con la realización del segundo taller técnico. | Realizada |
| 9 | 06/06/2022 | Avances del proyecto | No realizada |
| 10 | 04/07/2022 | Se revisan aspectos administrativos sobre la entrega del segundo informe de avance. | Realizada |
| 11 | 01/08/2022 | Se revisaron aspectos logísticos en relación con la realización del tercer taller técnico. | Realizada |
| 12 | 12/09/2022 | Avances del proyecto y programación taller validación | Realizada |
| 13 | 03/10/2022 | Realización taller difusión y entrega Informe Final | Realizada |

Fuente: Elaboración Propia.

## 6.2 Reuniones técnico - académicas

Debido a que una parte significativa de las AMP's de la red nacional se encuentran bajo la tuición de SERNAPESCA, se realizaron reuniones de carácter técnico con los profesionales a cargo de las Unidades de Conservación y Biodiversidad (UCB) de dicho servicio. El detalle de las reuniones efectuadas se encuentra en el Anexo 0. Gracias a estas reuniones se pudo acceder al repositorio de antecedentes bibliográficos que elaboró SERNAPESCA y coordinar entrevistas con los responsables de Reservas Marinas (RM) y Parques Marinos (PM) correspondientes a los encargados regionales de las UCB.

## 6.3 Entrevistas y consultas

Para complementar la información recabada en la búsqueda bibliográfica, se entrevista en forma telemática a profesionales de SERNAPESCA y el MMA vinculados a las AMP's. Asimismo, se contactó vía correo electrónico a aquellos actores que por razones de agenda o disponibilidad no se pudieron entrevistar. Las entrevistas y consultas contemplan un cuestionario base común. En la Tabla 13 se reporta el estado de avance de la realización de esta actividad. Para cada grupo de entrevistas y cuestionarios, se siguen los siguientes pasos:

- Creación de un listado de actores e identificación de aquellos que potencialmente pueden ser entrevistados y/o consultados vía correo electrónico.
- Creación del cuestionario con las preguntas bases.
- Envío correo informativo general, contacto y agenda de una reunión telemática para actores que acepten la entrevista o, en su defecto, envío del cuestionario a actores que son consultados vía correo electrónico.
- Realización entrevistas. Independiente de la situación sanitaria debido a la pandemia COVID, todas las entrevistas se realizan vía telemática utilizando la herramienta Zoom. Esto amplía el universo de potenciales entrevistados, incorporando actores de otras regiones o incluso otros países. Si el entrevistado está de acuerdo, se procede a grabar la entrevista. Durante su realización, el entrevistador conduce la entrevista siguiendo el cuestionario.
- Transcripción en el formato común del cuestionario para entrevistas y consultas y envío al actor entrevistado para su revisión, corrección y/o complementación, si corresponde.

Una vez recibidas las consultas realizadas vía correo electrónico y revisadas las entrevistas transcritas, se procede a su análisis, cuyos resultados se incluyen en el Anexo 11.5. La información recabada es aprovechada además para identificar otros actores, fuentes bibliográficas y antecedentes de interés para la consultoría.

Tabla 13: Realización de entrevistas y consultas.

| Entrevistas | Objetivo | Estado |
|---|---|---|
| Diciembre 2021 | Entrevistas semiestructuradas a actores relevantes nacionales e internacionales caracterización Red Áreas Marinas Protegidas. | 9 entrevistas realizadas vía Zoom<br>2 consultas recibidas vía correo electrónico |
| Marzo a abril 2022 | Entrevistas semiestructuradas a actores relevantes nacionales e internacionales efectos en las Áreas Marinas Protegidas (vulnerabilidad), considerando los pronósticos de las condiciones del océano y los escenarios más plausibles de cambio climático. | Programadas |
| Junio 2022 | Entrevistas semiestructuradas a actores relevantes nacionales e internacionales estimación co-beneficios de las Áreas Marinas Protegidas chilenas en mitigación y adaptación al cambio climático. | Programadas |
| Julio 2022 | Entrevistas semiestructuradas a actores relevantes nacionales e internacionales indicadores que permitan monitorear co-beneficios y criterios a considerar en la creación de nuevas Áreas Marinas Protegidas que incorporen el cambio climático. | Programadas |

Fuente. Elaboración propia.

## 6.4 Talleres

### 6.4.1 Descripción de los talleres

Se contempló la realización de 4 talleres técnicos para validar los resultados de las actividades asociadas a cada objetivo específico, y un taller final de difusión (ver Tabla 14).

Se contempló realizar un taller técnico por cada objetivo específico, programando su fecha junto con SUBPESCA. Como invitados a estos talleres se invitó a participar a profesionales de SERNAPESCA y el MMA vinculados a las AMP's, consultores y científicos con experiencia en alguna AMP. Independiente de la situación sanitaria por la pandemia, estos talleres se desarrollaron en modalidad virtual para maximizar el número de asistentes. En estos talleres se presentaron los resultados obtenidos en el proyecto y se realizó una actividad participativa para validar resultados.

Se realizó un taller de difusión de los resultados finales antes de la entrega del Informe Final. Este taller también se efectúo en modalidad virtual y consideró entre los participantes a los expertos y científicos, profesionales vinculados a las AMP's, cambio climático, biodiversidad costera y marina.

Tabla 14: Talleres técnicos y de difusión del estudio.

| N° | Nombre Taller | Mes | Estado |
|---|---|---|---|
| 1 | Taller Validación Caracterización Red Áreas Marinas Protegidas | Enero 2022 | Realizado |
| 2 | Taller Validación Efectos del Cambio Climático sobre la Red Áreas Marinas Protegidas | Mayo 2022 | Realizado |
| 3 | Taller Validación Metodologías para estimar co-beneficios de las Áreas Marinas Protegidas chilenas en mitigación y adaptación al cambio climático. | Agosto 2022 | Realizado |
| 4 | Taller Validación propuesta de criterios e indicadores a considerar en la creación y monitoreo de nuevas Áreas Marinas Protegidas que incorporen el cambio climático | Octubre 2022 | Realizado |
| 5 | Taller Difusión Resultados | Noviembre 2022 | Realizado |

Fuente: Elaboración propia.

### 6.4.2 Taller Técnico 1 (13 enero 2022)

El primer taller técnico denominado "Caracterización de la red nacional de AMP's ante el cambio climático" tuvo como objetivos:

- Presentar los avances de la consultoría para caracterizar la red nacional de AMP's en base al análisis bibliográfico.
- Identificar percepciones de efectos del cambio climático sobre las AMP's o sus objetos de conservación.
- Identificar elementos que puedan usarse para medir el desempeño y co-beneficios de las AMP's a la mitigación y adaptación al cambio climático.

El taller se realizó sin inconvenientes en modalidad telemática vía Zoom en la fecha y horas programadas. En el Anexo 11.7.1 se presenta la evidencia de su realización. Se invitaron a 57 actores claves (Anexo 11.7.1.1), de los cuales 28 confirmaron su participación y 22 asistieron (Anexo 11.7.1.2).

El programa contempló unas palabras de bienvenida del Jefe del Departamento de Pesquerías de la División de Administración Pesquera de SUBPESCA, don Jürgen Betzhold Formigli, la exposición de avances de resultados de la caracterización de la red a cargo del profesional del equipo consultor, Carlos Zuleta Ramos; una actividad participativa grupal y una actividad plenaria final. Para la actividad participativa, los asistentes fueron divididos en dos grupos, en cada uno de los cuales estuvo presente un facilitador y un profesional especialista del equipo consultor. A continuación se presentan los resultados de los diferentes grupos.

### *6.4.2.1 Resultados Grupo 1*

El Grupo 1 estuvo a cargo Nathalie Duarte como facilitadora, acompañada de los especialistas Carlos Zuleta y Patricio Winckler. Los resultados sistematizados de este grupo se muestran en Tabla 15 y Tabla 16. En la Figura 18 se muestra la lluvia de ideas y en la Figura 19 la cartografía participativa.

Tabla 15: Primera parte resultados actividad participativa grupo 1 taller 1.

| Pregunta | Respuestas | Ubicación | Idea - Concepto | Idea general |
|---|---|---|---|---|
| **¿Qué efectos del cambio climático pueden afectar su AMP y su zona de influencia?** | Cambios en patrones de vientos y sus efectos sobre urgencia costera (¿urgencia=surgencia?) | General | Cambios patrón del viento; Surgencia costera | Los principales efectos que podrían surgir del cambio climático sobre las AMP tienen relación con los parametrós fisicoquímicos del agua y del ambiente, tales como: patrones del viento, oleaje, nivel del mar, ph, oxígeno disuelto y salinidad. A su ves estos cambios en los ecosistemas tendrían consecuencias directas sobre la cadena trófica, con migración de especies y arribo de nuevas. Se podrían ver afectandos los diversos modos de vida de comunidades locales, aumentando la presión sobre las distintas AMP al buscar alternativas a las actividades que se realizaban. |
| | Interacción de ENSO y CC | | ENSO | |
| | Modificación a sistemas de vida (pesca | Norte Chico | Alteración modos de vida; Viento; | |
| | Acidificación del océano | General | Cambios en el pH del mar | |
| | Disminución de niveles de oxígeno disuelto | | Disminución oxígeno disuelto | |
| | Aumento en la temperatura del agua | | Aumento temperatura del mar | |
| | Aumento de marejadas | | Aumento marejadas | |
| | Acidificación del océano | | Cambios en el pH del mar | |
| | Aumento de marejadas puede afectar | | Aumento marejadas; Alteración | |
| | Acidificación del océano | | Cambios en el pH del mar | |
| | Alteración de intensidad y régimen de Surgencias, puede generar cambios en disponibilidad de alimento y oxígeno disuelto para las especies protegidas en estas áreas. | | Cambios en la surgencia costera; Cambios cadena alimentaria especies; Cambios oxígeno disuelto. | |
| | Capa de ozono, disminución y derretimiento | | Cambios en la capa de Ozono, | |
| | Por aumento del esfuerzo pesquero, va a | | Alteración modos de vida; | |
| | Aparecen nuevas especies que pueden | | Especies invasoras | |
| | Cambios en nivel del mar y aumento de | | Cambios nivel del mar; Aumento | |
| | Acidificación del agua | AMC-Múltiples Usos: **Rapanui** | Cambios en el pH del mar | |
| | Aumento de marejadas | Reserva Marina: **La Rinconada** | Aumento de marejadas | |
| | Acidificación | | Cambios en el pH del mar | |
| | Aumento de temperaturas | | Aumento temperatura del mar | |
| | Aumento de la frecuencia, distribución e | AMC-Múltiples Usos: **Fiordo** | ? | |
| | Aumento de temperatura, cambio en la salinidad del mar. | Reserva Marina: **Pullinque** | Aumento de temperaturas, Cambios salinidad del mar. | |
| | Invasiones biológicas | AMC-Múltiples Usos y Parque Marino: **Francisco Coloane** | Especies invasoras | |
| | Cambios en los regímenes de descarga de | | Cambio caudal de ríos | |

| Pregunta | Respuestas | Ubicación | Idea - Concepto | Idea general |
|---|---|---|---|---|
| **¿Qué especies del AMP pueden ser afectadas por el Cambio Climático?** | Especies bentónicas que por la acidificación | General | Especies bentónicas | Existe un enfoque sistémico de las especies que se podrían ver afectadas, entendiedo que la afectación de una de ellas tendría consecuencias en la cadena trófica en la que se encuentra, repercutiendo tanto en especies marinas y terrestres, como también en la avifauna vinculada al ecosistema. No obstante, se destacan algas, especies sésiles, especiés calcáreas, Ostión de Norte, entre otras. |
| | En términos generales, todas serán | | Efecto en cadena: Organismos | |
| | Macroalgas y temperaturas altas (ENSO) | | Macroalgas | |
| | Especies sésiles | | Especies sésiles | |
| | Acidificacion y especies calcáreas (moluscos, | | Especies calcáreas | |
| | Pueden ser varias dependiendo de los | | Varias especies; dependiendo de | |
| | Composición del fitoplancton | | Fitoplancton | |
| | Aumento de temperatura y corales en Rapa | AMC-Múltiples Usos: **Rapanui** | Corales | |
| | En general, los K estrategas (huevos grandes | General | Estrategas K | |
| | Rodhymenia (asentamiento de larvas de O. | Reserva Marina: **La Rinconada** | Rodhymenia; Ostión del Norte | |
| | Pyura praeputialis | | Pyura praeputialis | |
| | Banco Ostión del norte | | Ostión del Norte | |
| | En general todas las especies en sus | | Varias especies | |
| | Bosques de macroalgas, peces de roca, en | AMC-Múltiples Usos: **Punta** | Macroalgas; peces de roca | |
| | En realidad todos los recursos presentes en | Reserva Marina: **Pullinque** | Varias especies; Ostras; algas. | |

Fuente: Elaboración Propia.

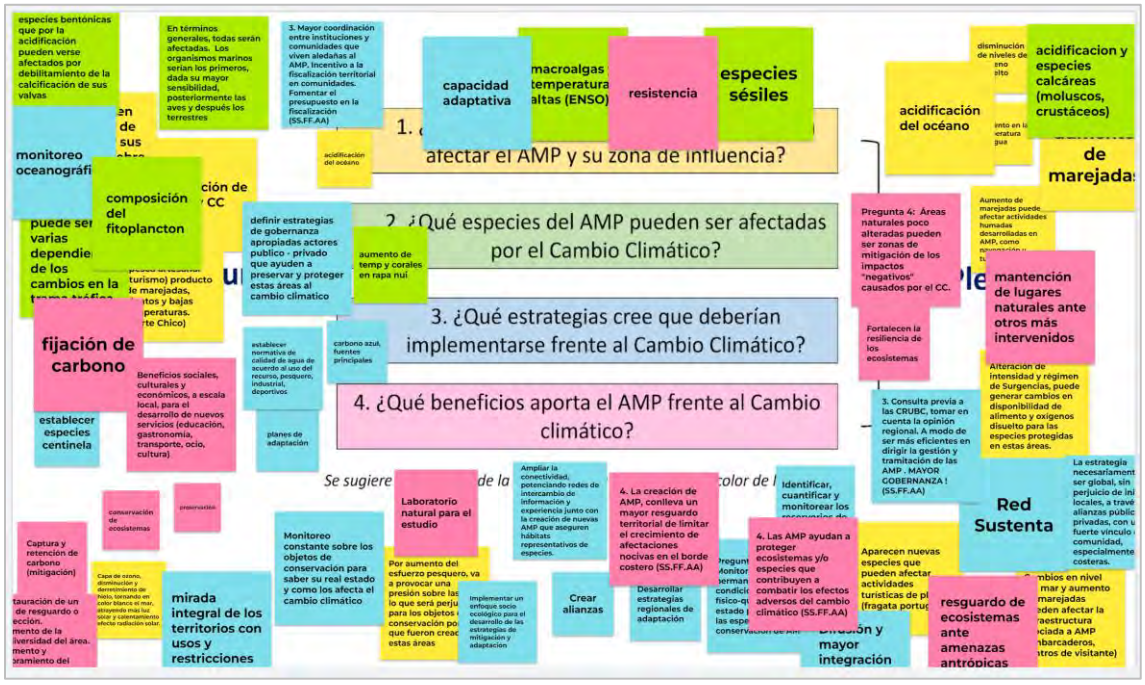
Tabla 16: Segunda parte resultados actividad participativa grupo 1 Taller 1.

| Pregunta | Respuestas | Ubicación | Idea - Concepto | Idea general |
|---|---|---|---|---|
| **¿Qué estrategias cree que deberían implementarse frente al Cambio Climático?** | Monitoreo oceanográfico | General | Plan de Monitoreo | Frente al cambio climático las principales estrategias que se contemplan corresponden a la incoporación de planes de monitoreo y de adaptación en las distintas AMP, en un contexto de cambio climático y con un enfoque sistémico, especialmente aquellos proyectos que estén en el área de influencia de estas áreas. Adicionalmente, se menciona que la coordinación público-privada y el vínculo activo con la comunidad serían estrategias fundamentales, así como también el fortalecimiento y conformación de alianzas entre los actores involucrados. Finalmente, y a la par de la acciones que se realicen, una fiscalización efectiva y eficiente, junto a presupuesto acorde a las necesidades, puede permitir cumplir los objetivos de las diferentes AMP. |
| | Mayor coordinación entre instituciones y | | Coordinación público-social; | |
| | Capacidad adaptativa | | Plan de Adaptación | |
| | Definir estrategias de gobernanza | | Coordinación público-privada | |
| | Establecer especies centinela | | Especies Centinela | |
| | Establecer normativa de calidad de agua de | | Normativa de calidad de agua | |
| | Carbono azul, fuentes principales | | Carbono Azul | |
| | Planes de adaptación | | Plan de Adaptación | |
| | Mirada integral de los territorios con usos y | | Enfoque sistémico | |
| | Monitoreo constante sobre los objetos de | | Plan de Monitoreo; objetos de | |
| | Implementar un enfoque socio ecológico | | Enfoque socioecoloógico; Plan de | |
| | Ampliar la conectividad, potenciando redes | | Coordinación; Alianzas; | |
| | Crear alianzas | | Alianzas | |
| | Desarrollar estrategias regionales de | | Plan de Adaptación Regional | |
| | Monitoreo permanente de condiciones | | Plan de Monitoreo | |
| | Identificar, cuantificar y monitorear los | | Plan de Monitoreo; Carbono Azul | |
| | Difusión y mayor integración entre los | | Coordinación con actores locales | |
| | Consulta previa a las CRUBC, tomar en | | Consulta a CRUBC | |
| | Red Sustenta | | Red Sustenta | |
| | La estrategia necesariamente debe ser global, sin perjuicio de iniciativas locales, a través de alianzas público privadas, con un fuerte vínculo con la comunidad, especialmente las costeras. | | Enfoque sistémico; Alianzas; Coordinación público-privada; Comunidad. | |
| | Extracció ilegal | | Fiscalización | |
| | Monitoreo calidad de agua en zonas de | Parque Marino: **Mar de Juan** | Plan de Monitoreo; Calidad de | |
| | Planificación territorial | Reserva Marina: **La Rinconada** | Planificación territorial | |
| | Más Financiamiento (PGA) | | Financiamiento | |
| | Estrategias de adaptación al cambio | | Plan de Adaptación | |
| | Monitoreo permanente de variables | | Plan de Monitoreo | |
| | Ampliar vinculación entre zonas de | | Coordinación entre zonas de | |
| | Fortalecimiento de alianzas | | Alianzas | |
| | Identificar posibles especies invasoras | | Plan de Monitoreo; Especies | |
| | Educación a la comunidad local | | Eduación comunidad | |
| | Identificar organismos más susceptibles | | Plan de Monitoreo; Especies | |
| | Ampliar la conectividad, potenciando redes | AMC-Múltiples Usos: **Punta** | Coordinación; Alianzas; | |
| | Planificación espacial marino-costera | Reserva Marina**: Isla Choro Damas** | Planificación costero-marina | |
| | Nuevas iniciativas productivas que se | | Incorporar nuevas iniciativas | |
| | Proyecto GEF de gobernanza marina, | | Incoporar contexto de Cambio | |
| | Liderazgo sectorial debe ser aprovechado | | Liderazgo sectorial; Cordinación | |
| | Implementar acciones de capacitación | | Capacitación ciudadana; | |
| | Fortalecer la fiscalización para darle mayor | AMC-Múltiples Usos: **Las Cruces** | Fiscalización | |
| | Buscar un mayor compromiso de otras | Reserva Marina: **Pullinque** | Alianzas; Instituciones; | |
| | Aumento de las sanciones cuando se infrinja | | Fiscalización; Sanciones | |
| | Fortalecer la fiscalización para darle mayor | AMC-Múltiples Usos**: Lafken Mapu** | Fiscalización | |

| Pregunta | Respuestas | Ubicación | Idea - Concepto | Idea general |
|---|---|---|---|---|
| **¿Qué beneficios aporta el AMP frente al Cambio Climático?** | Fijación de carbono | General | Fijación de carbono | Los principales beneficios que aportan las AMP frente al cambio climático corresponden a su importante rol como fijadores o sumideros de carbono, por lo cual su efectos tienen un alcance global. Su protección le permite consolidarese como un labotorio natural del ecosistema y convertise en áreas de resguardo frente a afectacionese negativas de carácter antrópico. Finalmente, atraen multiples beneficios para las comunidades locales, tanto de caracter natural, social y económico. |
| | Resistencia | | Resistencia | |
| | Áreas naturales poco alteradas pueden ser | | Áreas naturales poco alteradas | |
| | Fortalecen la resiliencia de los ecosistemas | | Resiliencia ecosistemas | |
| | Mantención de lugares naturales ante otros | | Áreas de protección | |
| | Beneficios sociales, culturales y económicos, | | Beneficios para la comunidad | |
| | Captura y retención de carbono (mitigación) | | Fijación de carbono | |
| | Conservación de ecosistemas | | Conservación | |
| | Preservación | | Preservación | |
| | Laboratorio natural para el estudio | | Laboratorio natural | |
| | Instauración de un área de resguardo o | | Áreas de protección con múltiples | |
| | Laboratorio natural para el estudio | | Laboratorio natural | |
| | La creación de AMP, conlleva un mayor | | Resguardo frente a afectaciones | |
| | Las AMP ayudan a proteger ecosistemas y/o | | Áreas de protección frente al | |
| | Resguardo de ecosistemas ante amenazas | | Áreas de protección de ameanzas | |
| | Captura CO2 | Reserva Marina: **La Rinconada** | Fijación de carbono | |
| | Conservación | | Conservación | |
| | Evaluación in situ | | Evaluación en terreno | |
| | Mitigación | | Áreas de mitigación | |
| | Si se pudiera resguardar al menos la reserva genética de la Ostra Chilena sería un aporte fundamental en la conservación de esta especie | Reserva Marina: **Pullinque** | Áreas de protección para especies vulnerables | |

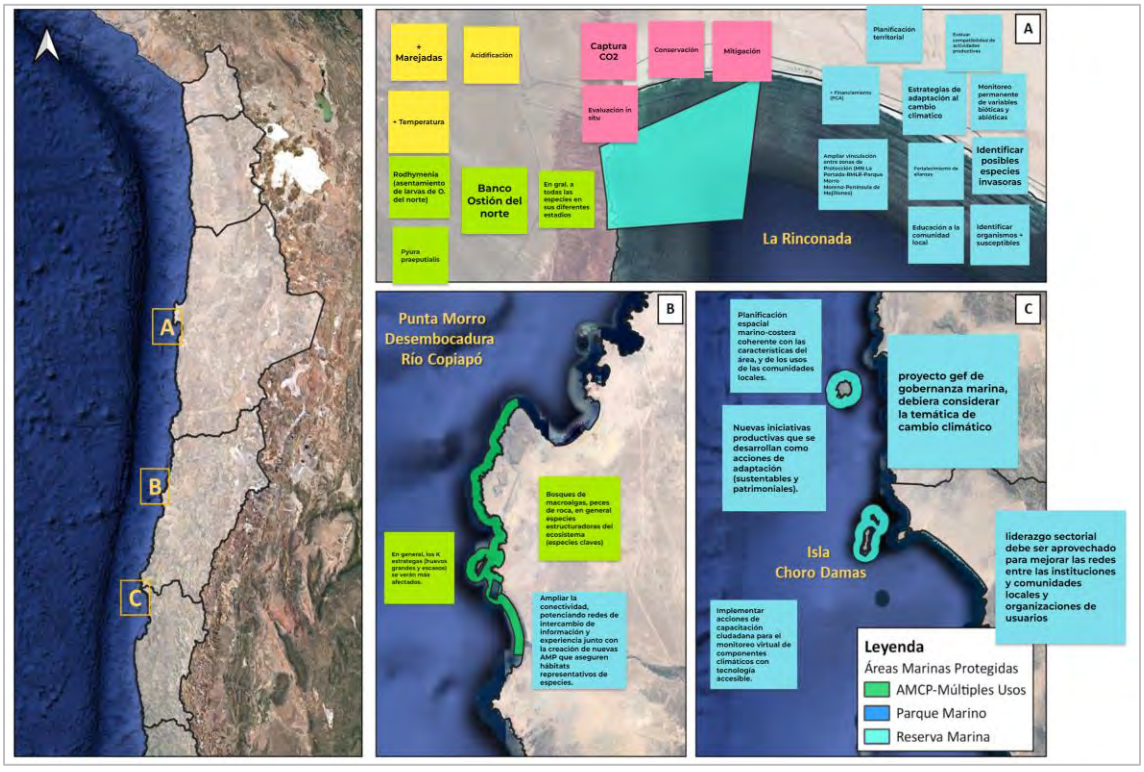
Fuente: Elaboración Propia.

Figura 18: Resultados Lluvia de Ideas, Grupo 1 Taller 1.




Fuente: Taller Técnico 1 de validación.

Figura 19: Resultados Cartografía Participativa, Grupo 1 Taller 1.




Fuente: Taller Técnico 1 de validación.

### *6.4.2.2 Resultados Grupo 2*

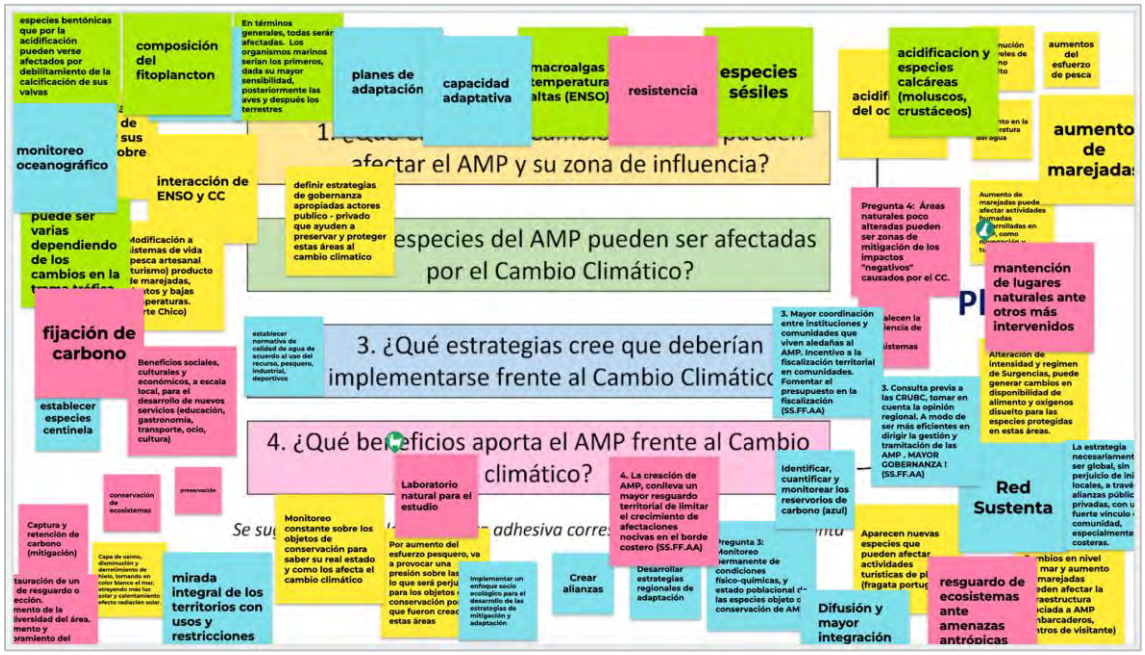
El Grupo 2 estuvo a cargo de la profesional del equipo consultor Francisco Cabrera como facilitador, acompañado del especialista Roberto Agredano. Los resultados sistematizados de este grupo se muestran en la Tabla 17. En la Figura 20 se muestra la lluvia de ideas, mientras que en Figura 20, la cartografía participativa.

Tabla 17: Resultados actividad participativa grupo 2 Taller 1.

| Pregunta | Respuestas | Ubicación | Idea - Concepto | Idea general |
|---|---|---|---|---|
| **¿Qué efectos del cambio climático pueden afectar su AMP y su zona de influencia?** | Acidificación de los océanos, Incremento de la temperatura, incremento de fenómenos oceanográficos (marejadas y oleajes) | Parque Marino: **Nazca Desventuradas** | Cambios en el pH del mar; Aumento temperatura, Incremeto marejadas | Los principales efectos que podrían surgir del cambio climático sobre las AMP tienen relación con los parametrós fisicoquímicos del agua y del ambiente, tales como: cambios en el ph y temperatura del mar, como también incremento en marejadas. Las AMP señaladas son aquellas correspondientes a Chile insular: Nazca Desventuradas, Mar de Juan Fernández y Rapanui. |
| | Acidificación de los océanos, Incremento de las T° | Parque Marino: **Mar de Juan Fernádez** | Cambios en el pH del mar; Aumento temperatura | |
| | Acidificación de los océanos, Incremento de las temperaturas | ACMP-Múltiples Uso: **Rapanui** | Cambios en el pH del mar; Aumento temperatura | |
| **Pregunta** | **Respuestas** | **Ubicación** | **Idea - Concepto** | **Idea general** |
| **¿Qué especies del AMP pueden ser afectadas por el Cambio Climático?** | Corales, Tiburones, Cetáceos, Túnidos | Parque Marino: **Nazca Desventuradas** | Diversas especies | Las principales especies que podrían verse afectadas por el cambio climático son: corales, tiburones, cetáceos, algas. Se hace especial mención a la langosta de Juan Fernández. |
| | Corales. Poblaciones de Tiburones de los montes submarinos, Cetáceos, Algas, Langosta de JF y pesquerías asociadas | Parque Marino: **Mar de Juan Fernádez** | | |
| **Pregunta** | **Respuestas** | **Ubicación** | **Idea - Concepto** | **Idea general** |
| **¿Qué estrategias cree que deberían implementarse frente al Cambio Climático?** | Implementación efectiva de los PGA y PM de las AMP, Gobernanzas integradas, Diversificación productiva | Parque Marino: **Nazca Desventuradas** | Gobernazas; Alianzas | La implementación efectiva de los PGA y PM de las AMP. Gobernanzas integradas a partir de un fortalecimiento de las alianzas y el diálogo entre instituciones. También se menciona la diversificación productiva como un medida de adaptación en el contexto climático, de forma de no depender de un sólo producto en particular. |
| **Pregunta** | **Respuestas** | **Ubicación** | **Idea - Concepto** | **Idea general** |
| **¿Qué beneficios aporta el AMP frente al Cambio Climático?** | Ayuda a mitigar los efectos del cambio climático. | Parque Marino: **Nazca Desventuradas** | Mitigación Cambio Climático | Las AMP serían reservoríos de especies, particularmente aquellas endémicas, por lo que en un contexto de cambio climático permitiría proteger las diferentes especies de los efectos negativos de las alteraciones del clima. |
| | Resiliencia a los impactos del cambio climático,, protección y reservorio de especies endémicas | Parque Marino: **Nazca Desventuradas** | Resiliencia y Cambio Climático | |

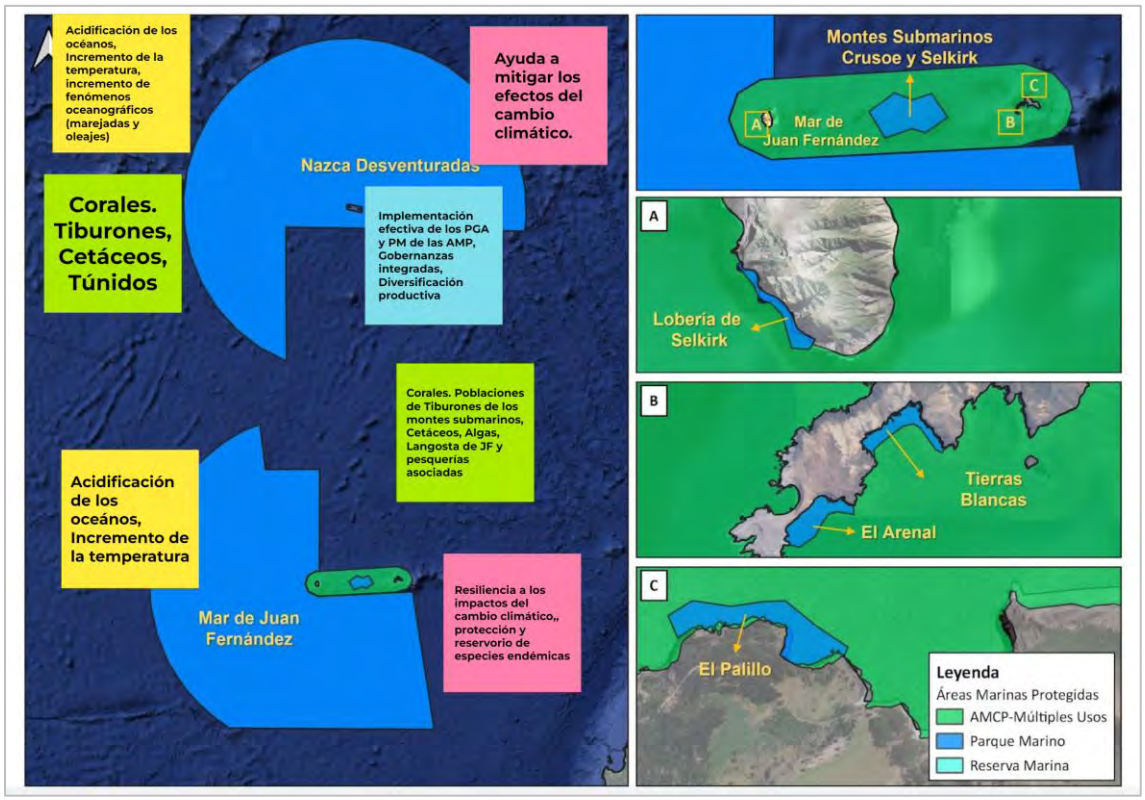
Fuente: Elaboración Propia.

Figura 20: Resultados Lluvia de Ideas, Grupo 2 Taller 1.




Fuente: Taller Técnico 1 de validación.

Figura 21: Resultados Cartografía Participativa, Grupo 2 Taller 1.




Fuente: Taller Técnico 1 de validación.

### 6.4.3 Taller Técnico 2 (13 mayo 2022)

El segundo taller técnico denominado "Proyecciones de cambio climático sobre la red nacional de AMP's tuvo como objetivos:

- Presentar resultados proyecciones cambio climático.
- Presentar resultados entrevistas y encuestas sobre el desempeño de las AMP.
- Realizar una actividad participativa validar y completar información.

Se invitaron a profesionales de SERNAPESCA, MMA, CONAF, entre otros servicios y consultores e investigadores asociados a la red de AMP. Asistieron, además del equipo consultor y la contraparte, 18 personas (27 en total).

Debido a que parte de los asistentes no permanecieron durante todo el taller y el espacio para preguntas se extendieron considerablemente debido al interés de los participantes, se decidió no realizar la actividad participativa y realizar una discusión plenaria que se alargó 30 minutos sobre la hora de cierre programada.

### 6.4.4 Taller Técnico 3 (10 agosto 2022)

El tercer taller técnico denominado "Desempeño y Co-beneficios de la red nacional de áreas marinas protegidas" tuvo los siguientes objetivos:

- Presentar resultados de las proyecciones de Cambio Climático y de la propagación de especies y ecorregiones en MAXENT.
- Identificar indicadores actuales para medir el desempeño y comportamiento de las Áreas Marinas Protegidas frente al Cambio Climático.
- Retroalimentar propuesta de Indicadores para medir el co-beneficio de las AMP's en un contexto de Cambio Climático.

El taller se realizó sin inconvenientes en modalidad telemática vía Zoom en la fecha y horas programadas. En el Anexo 11.7.3, se presenta la evidencia de su realización. Se invitaron a 71 actores claves (Anexo 11.7.3.1), de los cuales 34 asistieron junto a 10 miembros de la consultora (Anexo 11.7.3.2 y Anexo 11.7.3.3)

El programa contempló la exposición de resultados preliminares a cargo del jefe de Proyecto; una actividad participativa grupal y una actividad plenaria final. Para la actividad participativa, los asistentes fueron divididos en cuatro grupos, en cada uno de los cuales estuvo presente una facilitadora y un profesional especialista del equipo consultor.

Los participantes tuvieron como objetivo comentar sobre dos ejes:

1. Identificar indicadores actuales para medir el desempeño y comportamiento de las Áreas Marinas Protegidas frente al Cambio Climático
2. Retroalimentar propuesta de Indicadores para medir el co-beneficio de las AMP en un contexto de Cambio Climático, para los siguientes indicadores: *Indicador de*

*Mitigación: Captura y Sumideros de Carbono* e *Indicador de Adaptación: Mantención o aumento de la salud de los ecosistemas, su integridad y la conexión entre ellos.*

A continuación, se presentan los resultados que se obtuvieron por cada uno de los grupos en función de los comentarios de los participantes y a partir de una sistematización de los aportes realizados. El resultado del procesamiento inicial es posible encontrarlo en el Anexo 11.7.3.4.

#### *6.4.4.1 Resultados Grupo 1*

El grupo 1 contó con la participación de 7 asistentes y estuvo a cargo de la Facilitadora Frances Páez, acompañada del especialista Roberto Agredano. La Figura 22 presenta los resultados en bruto para al primer eje (arriba) y segundo eje (abajo) del desarrollo de la actividad.

En cuanto a los *indicadores actuales para medir el desempeño y comportamiento de las Áreas Marinas Protegidas frente al Cambio Climático* que los participantes del grupo consideraron durante la actividad, estos fueron agrupados en las siguientes temáticas:

- Indicadores físicos y químicos del agua: en cuanto a monitorear variables como pH, oxígeno disuelto, temperatura, oleaje, entre otros.

- Monitoreo en la distribución de especies: en relación con el monitoreo de las fuentes de alimentación, diversidad y abundancia de especies, identificación de especies en ambientes más cálidos, análisis de la distribución de aquellas especies que sean objetos de conservación, de especies invasoras y el monitoreo de la extracción ilegal.

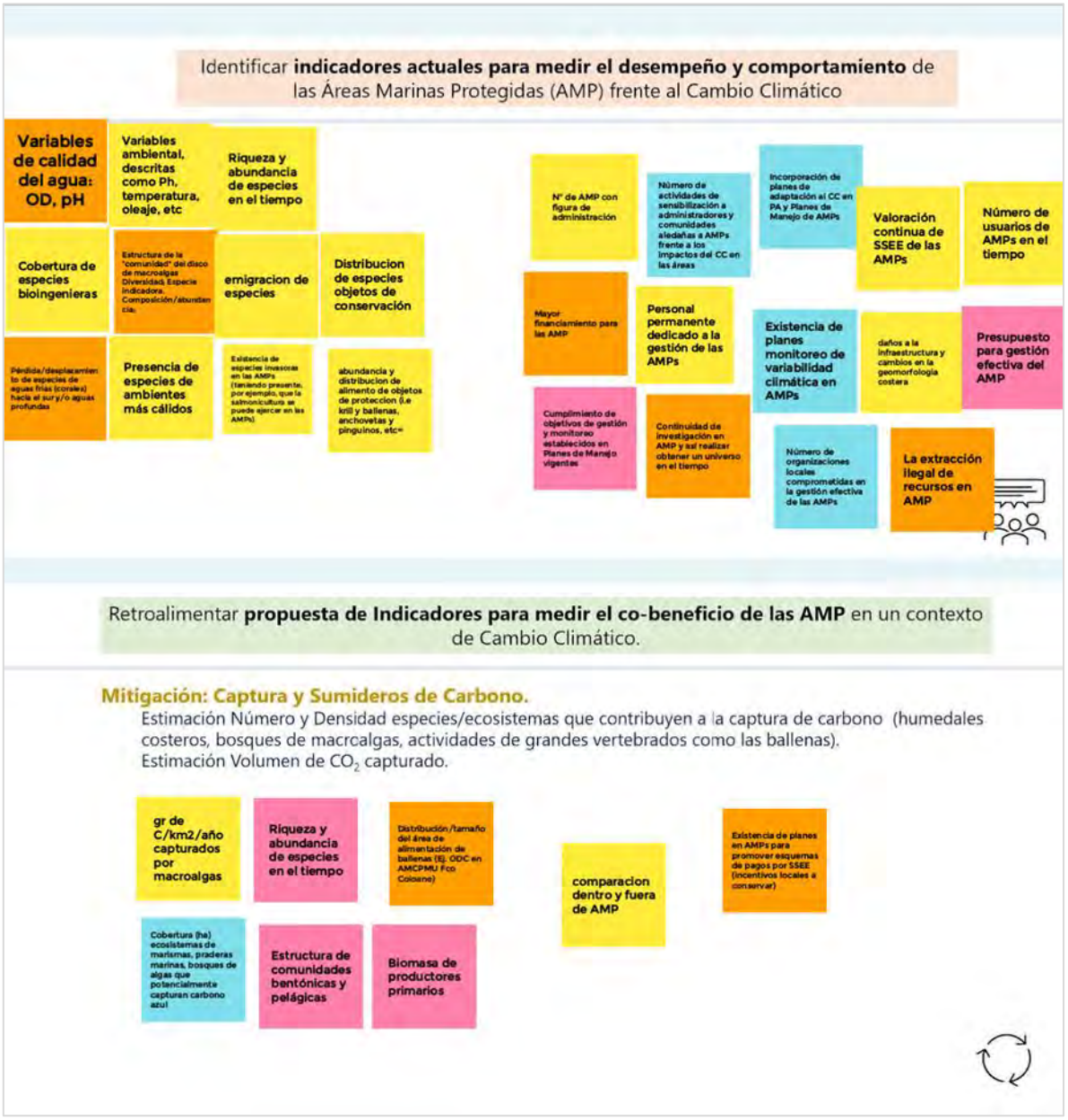
- Administración y gestión de áreas marinas protegidas: considerar la evaluación del número de visitantes de las AMPs, revisión e identificación de las instituciones que administra las AMPs, incorporación de planes de manejo y de adaptación al cambio climático, definir personal dedicado en forma permanente a la gestión de las AMPs y monitorear el cumplimiento de los objetivos de gestión establecidos en aquellos Planes de Manejo que se encuentren vigentes.

- Áreas Marinas Protegidas y vinculación con el medio: considerar la realización de actividades de sensibilización a administradores y comunidades aledañas respecto a los efectos del Cambio Climático, fomentar el desarrollo de investigaciones académicas y dimensionar la cantidad de organizaciones locales vinculadas a la gestión de las AMPs.

- Potencialidades de los Servicios Ecosistémicos: con relación a la puesta en valor de los servicios que pueden ofrecer.

- Financiamiento para las Áreas Marinas Protegidas: con relación a evaluar los recursos dirigidos para lograr una gestión efectiva de las AMPs.

Figura 22: Registro de la participación del Grupo 1.




Fuente: Elaboración propia

Con relación a la retroalimentación de la propuesta ligada al indicador *de Mitigación: Captura y Sumideros de Carbono,* los principales aspectos que los participantes del grupo consideraron durante la actividad, fueron agrupados en las siguientes temáticas:

- Capacidad de las Áreas Marinas Protegidas en captura de Gases de Efecto Invernadero: en cuanto a gramos de carbono por km² al año capturados por bosques de macroalgas.

- Monitoreo en la distribución de especies: con relación a evaluar la cobertura en hectáreas de ecosistemas de marismas, praderas marinas y bosques de algas como potenciales sumideros de carbono azul, a evaluar en el tiempo la distribución del alimento de especies como las ballenas y a considerar la estructura de comunidades bentónicas y pelágicas.

- Potencialidades de los Servicios Ecosistémicos: en cuanto a la biomasa de productores primarios e incorporar Planes en las AMPs que contemplen la promoción de esquemas de pagos por SSEE.

En cuanto a la retroalimentación de la propuesta ligada al indicador de *Adaptación: Mantención o aumento de la salud de los ecosistemas, su integridad y la conexión entre ellos*, los principales aspectos que los participantes del grupo consideraron durante la actividad, fueron agrupados en las siguientes temáticas:

- Monitoreo en la distribución de especies: considerar la estructura de comunidades bentónicas y pelágicas e incorporar análisis temporales de la distribución del alimento de especies como ballenas.

- Potencialidades de los Servicios Ecosistémicos: en cuanto a la puesta en valor de los Servicios Ecosistémicos que pueden brindar las AMP y considerar la biomasa de los productores primarios.

- Áreas Marinas Protegidas y vinculación con el medio: contemplar la percepción de usuarias y usuarios de las AMPs con relación a la salud de los ecosistemas.

#### *6.4.4.2 Resultados Grupo 2*

El grupo 2 contó con la participación de 6 asistentes y estuvo a cargo de la Facilitadora Mariana Pezoa, acompañada del especialista Christian Jofré. La Figura 23 presenta los resultados en bruto para al primer eje (arriba) y segundo eje (abajo) del desarrollo de la actividad.

Figura 23: Registro de la participación del Grupo 2.

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a los *indicadores actuales para medir el desempeño y comportamiento de las Áreas Marinas Protegidas frente al Cambio Climático* que los participantes del grupo consideraron durante la actividad, estos fueron agrupados en las siguientes temáticas:

- Indicadores físicos y químicos del agua: medición constante en el tiempo de parámetros como el oxígeno, temperatura, salinidad, pH, entre otros, con el objetivo de modelar cómo se comportaría determinada AMP en el futuro.

- Áreas Marinas Protegidas y desarrollo productivo: monitorear el aumento de parcelaciones tanto formales como informales alrededor de AMP's para dimensionar el efecto que podría llegar tener en la escorrentía hacia el mar.

- Administración y gestión de Áreas Marinas Protegidas: constatar que la cantidad de Espacios Costeros Marinos de Pueblos Originarios (ECMPO) entregados estén bajo la administración efectiva de pueblos originarios para la conservación de los recursos naturales de la zona.

- Monitoreo en la distribución de especies: monitorear especies protegidas tanto en diversidad como en cantidad, monitorear las dinámicas poblacionales de aves para detectar cambios que pueden observarse en su comportamiento, y medir el comportamiento y disponibilidad de alimento en diferentes épocas del año (*zooplancton/microplacton*) en las AMPs.

- Áreas Marinas Protegidas y vinculación con el medio: considerar un indicador que esté relacionado a la participación de las comunidades en la misma medición o el registro de parámetros.

- Potencialidades de los Servicios Ecosistémicos: monitorear la disponibilidad de recursos hidrobiológicos.

- Monitoreo de la infraestructura, geomorfología y condiciones costeras: en cuanto a medir y monitorear la cantidad e intensidad de marejadas e identificar en qué estaciones del año se producen para identificar patrones.

Con relación a la retroalimentación de la propuesta ligada al indicador de *Mitigación: Captura y Sumideros de Carbono,* los principales aspectos que los participantes del grupo consideraron durante la actividad, fueron agrupados en las siguientes temáticas:

- Monitoreo de la infraestructura, geomorfología y condiciones costeras: medir y monitorear las marejadas y capacitar a la población para que ellos mismos levanten la información o registro de parámetros.

Con relación a la retroalimentación de la propuesta ligada al indicador de *Adaptación: Mantención o aumento de la salud de los ecosistemas, su integridad y la conexión entre ellos,* los participantes no manifestaron opinión.

### *6.4.4.3 Resultados Grupo 3*

El grupo 3 contó con la participación de 5 asistentes y estuvo a cargo de la Facilitadora Galicia Prida, acompañada del especialista Carlos Zuleta. La Figura 24 presenta los resultados en bruto para al primer eje (arriba) y segundo eje (abajo) del desarrollo de la actividad.

Figura 24: Registro de la participación del Grupo 3.

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a los *indicadores actuales para medir el desempeño y comportamiento de las*

*Áreas Marinas Protegidas frente al Cambio Climático* que los participantes del grupo consideraron durante la actividad, estos fueron agrupados en las siguientes temáticas:

- Monitoreo en la distribución de especies: considerar la riqueza específica, el índice de Shannon, la extensión de bosques de macroalgas y de los arrecifes de coral (bioingenieras), el análisis de la abundancia de especies centinelas como mamíferos marinos y tortugas, el monitoreo de especies que son extraídas/pescadas, invasoras. Se hace énfasis en el monitoreo en particular de las microalgas, por su aporte en la mitigación frente al cambio climático y rol en la cadena trófica, pudiendo incluso considerarse como un indicador por sí mismo.

- Atributos ecológicos y objetos de conservación: contemplar indicadores asociados a atributos ecológicos clave de los objetos de conservación que se definieron en el plan de manejo o plan de administración de las AMPs respectivas.

- Indicadores físicos y químicos del agua: monitorear la calidad de las aguas en las AMPs.

- Administración y gestión de Áreas Marinas Protegidas: considerar indicadores de gobernanza debido al rol que cumplen o pueden cumplir las comunidades locales en materias como la vigilancia, monitoreo y administración, considerar indicadores socio ecológicos o de gobernanza, asociados a la efectividad de las AMPs, medir la capacidad de fiscalización y disponibilidad de recursos, considerar indicadores de gobernabilidad como la existencia y aplicación de un PGA para las AMPs, establecer una estructura organizacional formal para las AMPs y contar con una medición del nivel de participación de usuarios en actividades y en los procesos de gestión.

- Áreas Marinas Protegidas y desarrollo productivo: contemplar indicadores para medir el uso de los recursos hidrobiológicos, evaluar los ingresos y empleos generados a partir de las AMPs y considerar la variación de captura por unidad de esfuerzo dentro (AMCP-MU) y fuera de una AMP.

Con relación a la retroalimentación de la propuesta ligada al *indicador de Mitigación: Captura y Sumideros de Carbono,* los principales aspectos que los participantes del grupo consideraron durante la actividad, fueron agrupados en las siguientes temáticas:

- Monitoreo en la distribución de especies: incorporar indicadores asociados al monitoreo de especies invasoras y para evaluar la extensión de bosques de macroalgas y la abundancia de fitoplancton.

- Áreas Marinas Protegidas y vinculación con el medio: incorporar indicadores que permitan medir el nivel de entendimiento de la población de los impactos del Cambio Climático sobre los ecosistemas marinos y las capturas de carbono, incorporar indicadores de vulnerabilidad y resiliencia de comunidades locales y de aquellas que se beneficien de los servicios ecosistémicos de las AMPs, que permitan analizar quienes pueden estar mejor preparados o adaptados al Cambio Climático

e incorporar actividades educativas escolares y abiertas a la comunidad sobre los efecto del Cambio Climático en los ecosistemas.

- Monitoreo de la infraestructura, geomorfología y condiciones costeras: monitorear efectos de contaminación en general.

- Financiamiento para las Áreas Marinas Protegidas: incorporar un indicador asociado a evaluar el financiamiento necesario para cumplir la aplicación de indicadores claves asociados al Cambio Climático.

- Áreas Marinas Protegidas y desarrollo productivo: incorporar indicadores socio ecológicos que permitan la transición de ciertas actividades que pueden ser afectadas por los efectos del Cambio Climático, como pudiesen ser aquellas que se vean afectadas por cambios en la distribución de especies o la reducción en la extracción de macroalgas.

Con relación a la retroalimentación de la propuesta ligada al indicador de *Adaptación: Mantención o aumento de la salud de los ecosistemas, su integridad y la conexión entre ellos*, los principales aspectos que los participantes del grupo consideraron durante la actividad, fueron agrupados en las siguientes temáticas:

- Áreas Marinas Protegidas y vinculación con el medio: incorporar indicadores socio económicos que permitan evaluar, por ejemplo, quienes podrían ser más dependientes de una AMP en particular, considerar poner en valor actividades vinculadas a la investigación científica y de educación de la comunidad, incorporar un enfoque de género y de diversificación a aquellas actividades que no sean de explotación directa de recursos, como puede ser el turismo.

- Potencialidades de los Servicios Ecosistémicos: evaluar la creación y monitoreo de corredores bioecológicos.

#### *6.4.4.4 Resultados Grupo 4*

El grupo 4 contó con la participación de 6 asistentes y estuvo a cargo de la Facilitadora Claudia Collao, acompañada del especialista Julio Salcedo. La Figura 25 presenta los resultados en bruto para al primer eje (arriba) y segundo eje (abajo) del desarrollo de la actividad.

En cuanto a los *indicadores actuales para medir el desempeño y comportamiento de las Áreas Marinas Protegidas frente al Cambio Climático* que los participantes del grupo consideraron durante la actividad, estos fueron agrupados en las siguientes temáticas:

- Monitoreo en la distribución de especies: en cuanto a cantidad y diversidad, identificar especies resistentes a cambios medioambientales, identificar variaciones en el ciclo de vida/tamaño de individuos y monitoreo de especies invasoras.

- Áreas Marinas Protegidas y desarrollo productivo: incorporar indicadores de participación y diversidad productiva, revisión de concesiones marítimas y de acuicultura próximas a AMPs, contemplar un monitoreo local asociado a rubros como la pesca y extracción artesanal, turismo, entre otros.

- Capacidad de las Áreas Marinas Protegidas en captura de Gases de Efecto Invernadero: en cuanto a identificar la capacidad de las AMPs para captar Gases de Efecto Invernadero.

- Indicadores físicos, biológicos y químicos: considerar un análisis temporal de las variaciones de parámetros físicos, químicos y biogeoquímicos vinculados a las AMPs que permitan caracterizar y conocer la dinámica del sistema.

- Administración y gestión de Áreas Marinas Protegidas: incorporación de indicadores de gestión, evaluación de procesos organizacionales, gestión financiera, medición del impacto en el beneficio económico a comunidades, entre otros.

Con relación a la retroalimentación de la propuesta ligada al indicador de *Mitigación*: *Captura y Sumideros de Carbono,* los principales aspectos que los participantes del grupo consideraron durante la actividad, fueron agrupados en las siguientes temáticas:

- Indicadores físicos, biológicos y químicos: considerar parámetros como el pH y otros asociados a sedimentos, que permitan evaluar los cambios en la acumulación de carbono orgánico, metano u otros en el sistema.

- Monitoreo en la distribución de especies: identificar ensamblajes, gremios y grupos de especies, a través de análisis multidimensionales, que pueden ser evaluados a través de programas de monitoreo y considerar evaluar las concesiones de macroalgas operativas dentro de un año en zonas aledañas a las AMPs.

Figura 25: Registro de la participación del Grupo 4.

Fuente: Elaboración propia

Con relación a la retroalimentación de la propuesta ligada al indicador de *Adaptación: Mantención o aumento de la salud de los ecosistemas, su integridad y la conexión entre ellos,* los principales aspectos que los participantes del grupo consideraron durante la actividad, fueron agrupados en las siguientes temáticas:

- Áreas Marinas Protegidas y vinculación con el medio: incorporar indicadores relacionados con el sistema socioeconómico para evaluar la adaptación de las comunidades.

- Monitoreo en la distribución de especies: incorporar índices que consideren la biodiversidad por estrato (aves, macrofauna, megafauna, pequeños mamíferos), la composición y riqueza de especies, el éxito reproductivo de aves y pequeños mamíferos, contemplar el monitoreo en el cambio en la distribución de especies y de aquellas invasoras para evaluar su presencia, impacto y variación.

- Áreas Marinas Protegidas y desarrollo productivo: incorporar indicadores de uso de las AMPs en cuanto a actividades como la pesca, el turismo, la navegación y la generación de residuos sólidos/líquidos.

- Administración y gestión de Áreas Marinas Protegidas: incorporar el monitoreo de gobernanza sobre las AMPs, indicadores de gestión local para la administración de las AMPs, la implementación de medidas para mitigación de amenazas y de indicadores relacionados al desempeño de la "red de AMP" y considerar la capacidad de fiscalización.

- Monitoreo de la infraestructura, geomorfología y condiciones costeras: monitorear la frecuencia e intensidad de marejadas.

#### *6.4.4.5 Resultados Finales Taller Participativo*

A continuación, la Tabla 18 presenta el listado de las temáticas obtenidas a partir del procesamiento de todos los grupos participantes del Taller 3, ordenadas de mayor a menor en relación a la frecuencia en que los participantes hicieron mención a alguna de ellas. Estas se obtuvieron a partir de la sistematización de cada participación en función de los temas o ideas que más se mencionaron durante el taller, lo que permitió elaborar tanto el procesamiento individual de los grupos como también a nivel general.

Tabla 18: Temáticas obtenidas a partir del tercer taller de validación.

| N° | Temática | Cuenta |
|---|---|---|
| 1 | Monitoreo en la distribución de especies | 36 |
| 2 | Administración y gestión de Áreas Marinas Protegidas | 16 |
| 3 | Áreas Marinas Protegidas y vinculación con el medio | 14 |
| 4 | Áreas Marinas Protegidas y desarrollo productivo | 9 |
| 5 | Potencialidades de los Servicios Ecosistémicos | 7 |
| 6 | Indicadores físicos, biológicos y químicos | 4 |
| 7 | Monitoreo de la infraestructura, geomorfología y condiciones costeras | 4 |
| 8 | Financiamiento para las Áreas Marinas Protegidas | 3 |
| 9 | Indicadores físicos y químicos del agua | 3 |
| 10 | Capacidad de las Áreas Marinas Protegidas en captura de GEI | 2 |
| *11* | *No aplica (comentario incompleto)* | 2 |
| 12 | Atributos ecológicos y objetos de conservación | 1 |
| 13 | Monitoreo de las fuentes de alimentación de especies | 1 |
| | Total | 102 |

Fuente: Elaboración

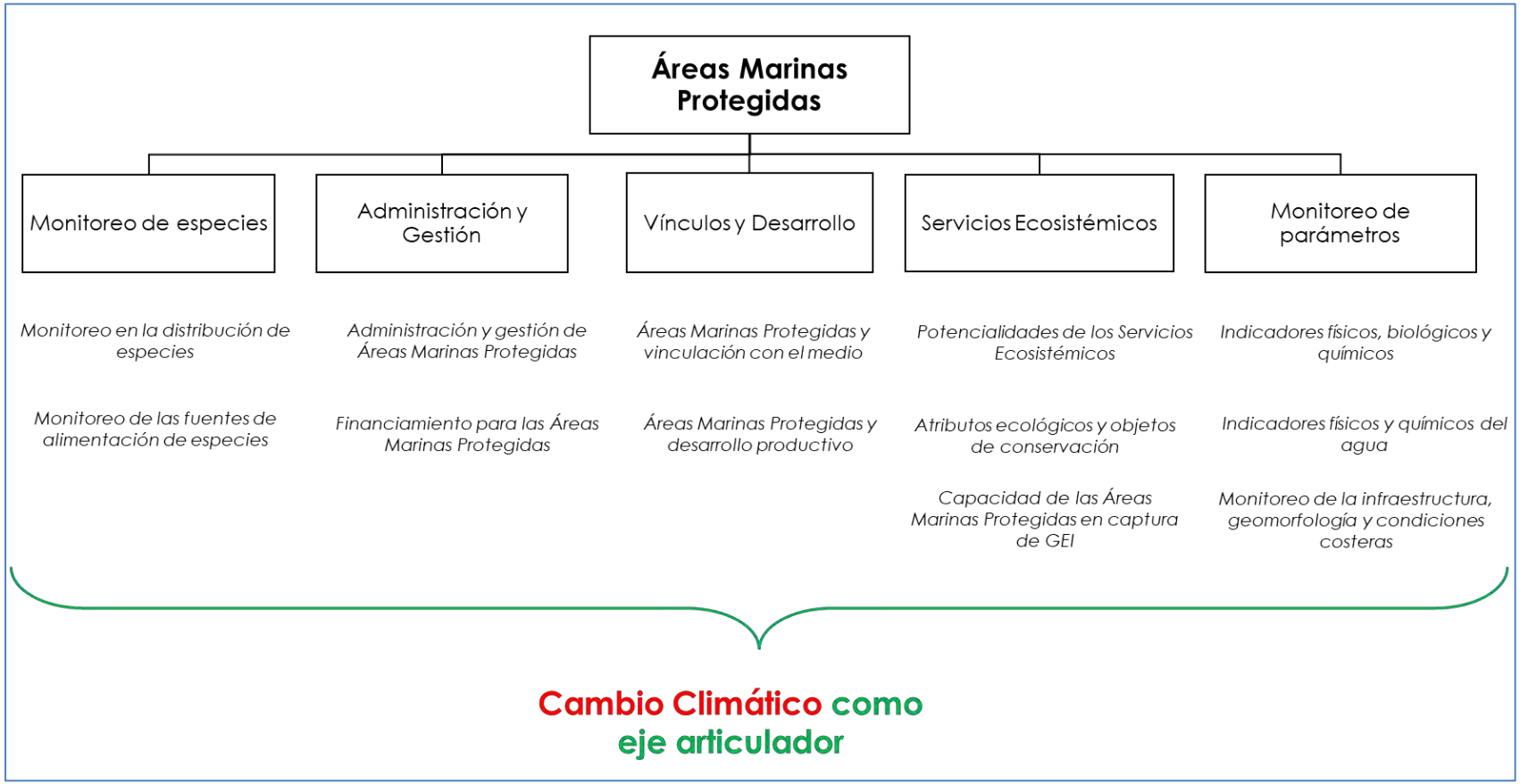
Estas 12 temáticas identificadas durante el procesamiento del taller permitieron agrupar y a su vez mantener cierto detalle de las distintas participaciones de los asistentes del taller, reflejando los aspectos más importantes en cuanto a indicadores para medir el desempeño y co-beneficio de las AMP's frente al Cambio Climático. De esta forma, aspectos como el Monitoreo en la distribución de especies, la Administración y gestión de Áreas Marinas Protegidas y Áreas Marinas Protegidas y vinculación con el medio, se levantaron como aspectos relevantes a considerar.

Ahora bien, los resultados del taller pueden sintetizarse a través de la identificación de 5 ejes principales en función de las AMP's, lo que permitió tener una visión integral de los principales resultados de la actividad:

1. Monitoreo de especies
2. Administración y Gestión
3. Vínculos y Desarrollo
4. Servicios Ecosistémicos
5. Monitoreo de parámetros

Si bien no existe un eje que lleve por nombre Cambio Climático, en más de una ocasión los participantes hicieron mención sobre este aspecto como un punto a considerar en relación con los indicadores a utilizar, particularmente en cuanto al monitoreo de especies y la administración y gestión. De esta forma, el Cambio Climático se considera un eje articulador de los 5 obtenidos a partir del taller y que debe ser transversal a los aspectos vitales de las AMP's. La Figura 26 presenta un esquema de los 5 ejes identificados y cómo las 12 temáticas se pueden redistribuir a partir de estos.

Figura 26: Áreas Marinas Protegidas y principales ejes identificados a partir del taller de validación.




Fuente: Elaboración propia.

### 6.4.5 Taller Técnico 4 (19 octubre 2022)

El cuarto taller técnico denominado "Propuesta de criterios e indicadores para la creación de futuras Áreas Marinas Protegidas" tuvo los siguientes objetivos:

- Presentar propuesta de criterios e indicadores para la creación de futuras Áreas Marinas Protegida
- Retroalimentar propuesta de criterios e indicadores para seleccionar futuras Áreas Marinas Protegidas.

El taller se realizó sin inconvenientes en modalidad telemática vía Zoom en la fecha y horas programadas. En el Anexo 11.7.4 , se presenta la evidencia de su realización. Se invitaron a 69 actores claves (Anexo 11.7.4.1), de los cuales 17 asistieron junto a 9 miembros de la consultora (Anexo 11.7.4.2 y Anexo 11.7.4.3)

El programa contempló la exposición de la propuesta de criterios e indicadores a cargo del jefe de Proyecto; una actividad participativa grupal y una actividad plenaria final. Para la actividad participativa, los asistentes fueron divididos en dos grupos, en cada uno de los cuales estuvieron presentes facilitadoras y profesionales especialistas del equipo consultor.

Los participantes tuvieron como misión responder las siguientes tres preguntas:

1. ¿Cuál o cuáles grupos de indicadores consideran más pertinentes?
2. ¿Cuál o cuáles grupos de indicadores consideran que son más complejos de implementar?
3. ¿Qué otros criterios o indicadores sugieren incorporar?

A continuación, se presentan los resultados que se obtuvieron por cada uno de los grupos en función de los comentarios de los participantes y a partir de una sistematización de los aportes realizados. El resultado del procesamiento inicial es posible encontrarlo en el Anexo 11.7.4.4

#### *6.4.5.1 Resultados Grupo 1*

El grupo 1 contó con la participación de 10 asistentes y estuvo a cargo de la Facilitadora María Antonieta Palma, acompañada de los especialistas Roberto Agredano y Julio Salcedo. La Figura 27 presenta los resultados en bruto del registro de las respuestas para las tres preguntas.

En cuanto a la pregunta *¿Cuál o cuáles grupos de indicadores consideran más pertinentes?,* los participantes consideran que los criterios de representación, pertinencia y factibilidad son los indicadores más relevantes de la propuesta expuesta. Adicionalmente, se menciona la gobernanza como un elemento fundamental para los indicadores vinculados a la gestión.

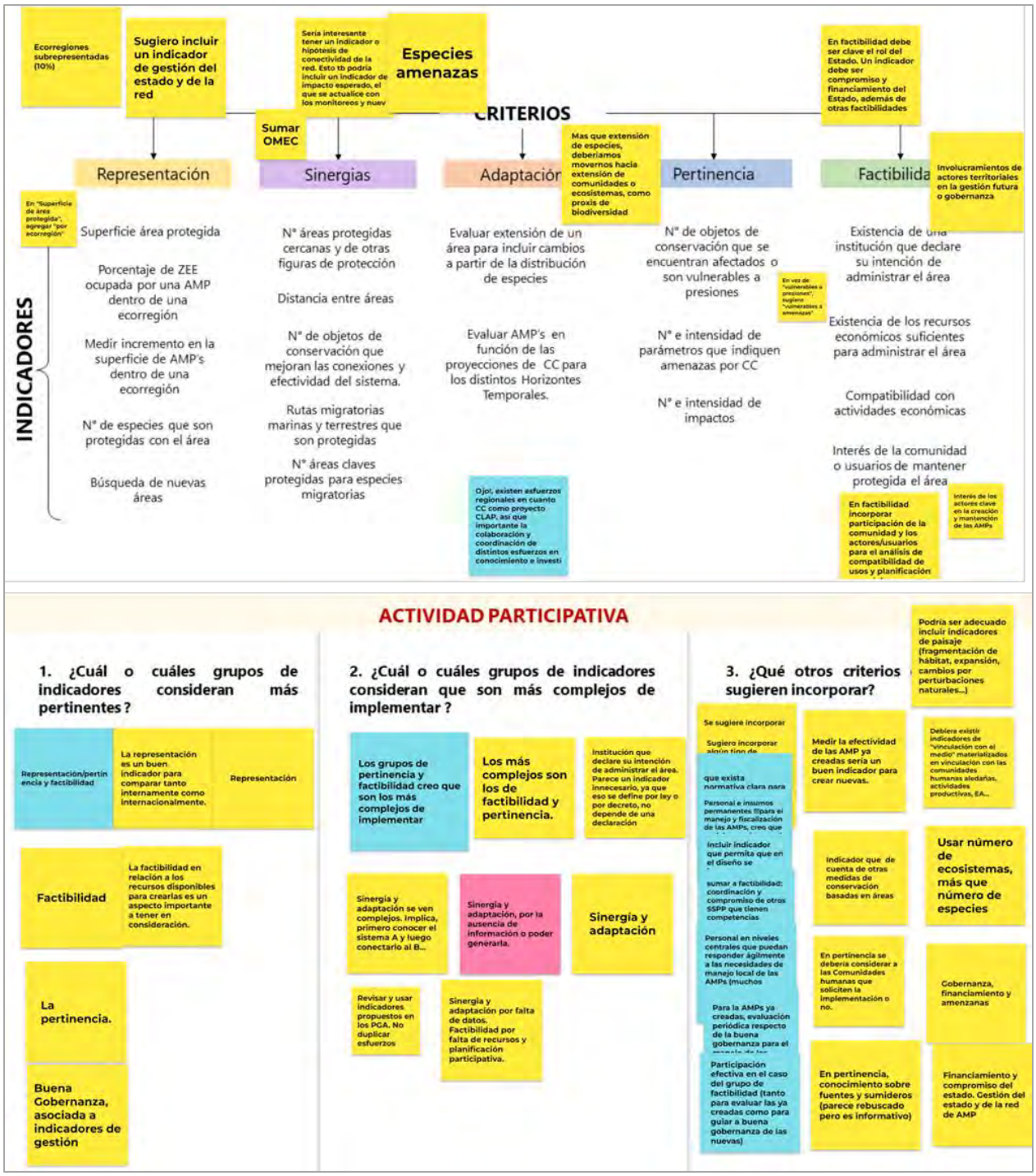
En tanto, respecto a la pregunta de *¿Cuál o cuáles grupos de indicadores consideran que son*

*más complejos de implementar?,* Pertinencia y factibilidad son mencionados como aquellos que son más complejos de implementar. Junto a esto, se mencionan también a los criterios de sinergia y adaptación como otros grupos complejos de aplicar debido a la información que se debe considerar/levantar para, por ejemplo, conocer las relaciones que se deben presentar para identificar las sinergias posibles.

Finalmente, respecto a la pregunta ¿Qué otros criterios o indicadores sugieren incorporar?, los participantes sugieren los siguientes aspectos:

- Considerar indicadores de Paisaje, como la fragmentación del hábitat, los cambios por perturbaciones naturales, entre otros.
- Se sugiere establecer un tipo de ponderación al interior de cada criterio, respecto al peso de cada indicador para poder facilitar la toma de decisiones para la creación de nuevas AMP's.
- Explicitar dentro de los criterios propuesto el requerimiento de personal y los insumos de carácter permanente para el manejo y fiscalización de las AMP's con los que se debe contar, se sugiere precisar esto en el criterio de factibilidad.
- Incorporar en factibilidad un indicador que contemple la coordinación y el compromiso de otros Servicios Públicos, como por ejemplo SERNATUR y los GOREs, los cuales tienen competencias asociadas a los diferentes usos en las AMPs.
- Incorporar la participación efectiva en el caso del grupo de factibilidad, tanto para evaluar las AMP's ya creadas como para guiar a una buena gobernanza en las nuevas que se creen.
- Incorporar un indicador que permita medir la efectividad de las AMP's que ya han sido creadas, para así poder tener ese resultado como indicador o base para la creación de nuevas AMP's.
- Incorporar un grupo de indicadores relacionados a la vinculación con el medio, relacionado con las comunidades aledañas, las actividades productivas, entre otros.
- Evaluar si conviene usar número de ecosistemas, más que el número de especies que se aplica en los indicadores propuestos.
- Considerar la Gobernanza, el financiamiento y las amenazas como elementos fundamentales que se deben considerar en los indicadores.
- En el criterio de sinergia, el financiamiento y el compromiso del estado en la gestión de la red de AMP's son aspectos claves.
- Se sugiere considerar un indicador relacionado a la conectividad de la red.
- En el criterio de factibilidad se sugiere incorporar la participación de la comunidad y de los actores y/o usuarios para el análisis de la compatibilidad de los diferentes usos y la planificación territorial y las AMP's.
- En el criterio de pertinencia, se sugiere usar en vez de "*vulnerables a presiones*", usar vulnerable a amenazas.
- En el criterio de adaptación se sugiere utilizar: la extensión de comunidades o ecosistemas, como proxis de biodiversidad, en vez de ‘‘*extensión de especies*’’.

Figura 27: Registro de la participación del Grupo 1.




Fuente: Elaboración propia

### *6.4.5.2 Resultados Grupo 2*

El grupo 2 contó con la participación de 7 asistentes y estuvo a cargo de las Facilitadoras Galicia Prida y Claudia Collao, acompañadas del especialista Carlos Zuleta. La Figura 28 presenta los resultados en bruto del registro las respuestas para las tres preguntas.

En cuanto a la pregunta *¿Cuál o cuáles grupos de indicadores consideran más pertinentes?* En orden de importancia, el grupo 2, jerarquizó de la siguiente forma los criterios propuestos:

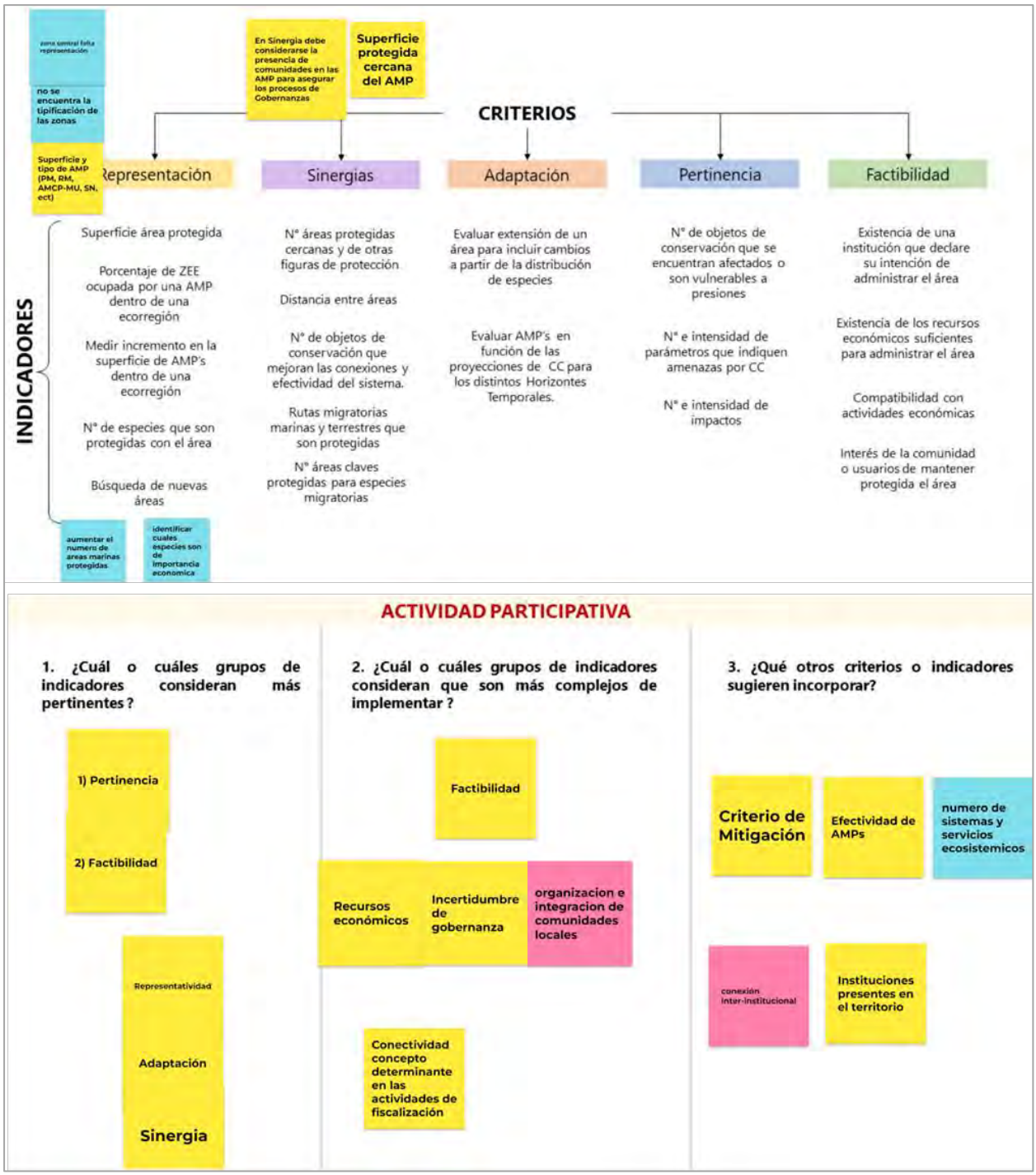
1. Pertinencia
2. Factibilidad
3. Representatividad
4. Adaptación
5. Sinergia

En tanto, respecto a la pregunta de *¿Cuál o cuáles grupos de indicadores consideran que son más complejos de implementar?,* Factibilidad es considerado el criterio más complejo de implementar principalmente porque conlleva contar con los recursos económicos disponibles, manejar las incertidumbres en la gobernanza y lograr vincular efectivamente la organización e integración de las comunidades locales. Adicionalmente se menciona la conectividad como un elemento clave en las actividades relacionadas a la fiscalización.

Finalmente, respecto a la pregunta ¿Qué otros criterios o indicadores sugieren incorporar?, los participantes sugieren los siguientes aspectos:

- Se sugiere considerar un criterio relacionado a la mitigación.
- En el criterio de representación se sugiere identificar cuáles especies son de importancia económica.
- Considerar la conexión interinstitucional como una forma de mantener una comunicación efectiva.
- Contemplar el número de sistemas y de servicios ecosistémicos.

Figura 28: Registro de la participación del Grupo 2.




Fuente: Elaboración propia

### 6.4.6 Taller de Difusión Resultados (2 noviembre 2022)

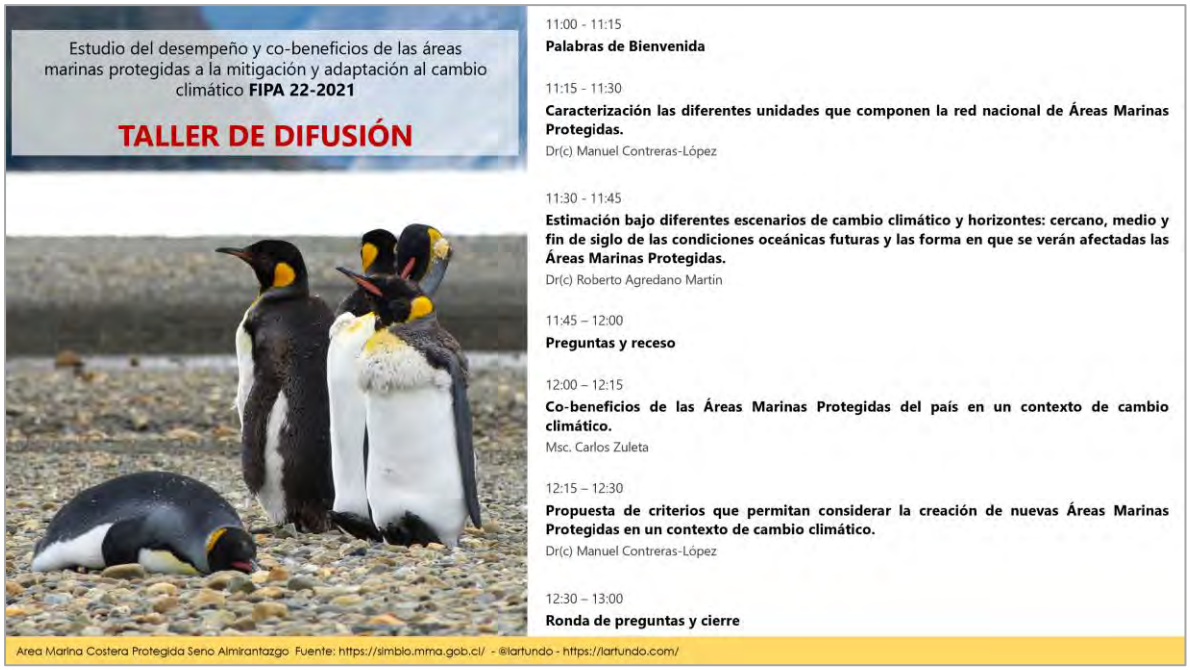
El taller de difusión denominado "Estudio del desempeño y co-beneficios de las áreas marinas protegidas a la mitigación y adaptación al cambio climático" tuvo los siguientes objetivos:

- Presentar los principales resultados de la consultoría al público.
- Generar una instancia de discusión de los resultados entre los participantes y el equipo consultor.
- Recolectar preguntas y recomendaciones de parte de los participantes.

El taller se realizó sin inconvenientes en modalidad telemática vía Zoom en la fecha y horas programadas. En el Anexo 11.7.5, se presenta la evidencia de su realización. Se invitaron a 73 actores claves de los cuales 25 asistieron junto a 5 miembros de la consultora.

El programa se presenta en la Figura 29 y contempló 4 exposiciones de parte del equipo consultor más dos espacios para rondas de preguntas, el segundo de mayor profundidad para abarcar todo el taller.

Figura 29: Programa Taller de difusión resultados.




Fuente: Elaboración propia

Las exposiciones estuvieron a cargo del Jefe de Proyecto Manuel Contreras-López, Roberto

Agredano y Carlos Zuleta, los cuales hicieron un repaso a través de los principales resultados obtenidos durante la consultoría de forma de poder dar a conocer a los participantes todo el recorrido realizado por el equipo finalizado ya el proyecto.

A continuación, se presenta el título de las exposiciones y los principales resultados presentados por cada una de ella.

1. Caracterización las diferentes unidades que componen la red nacional de Áreas Marinas Protegidas

Manuel Contreras-López expuso sobre la caracterización de las Áreas Marinas Protegidas, en donde se analizaron las instituciones que supervisan estas áreas, se hizo una revisión de la superficie, las especies, las ecorregiones, los vínculos con el medio, entre otras características. Se destacó que Chile es el país número 11 en el mundo con AMP's en su zona económica exclusiva. Se describió la existencia de cuatro periodos en la creación de las AMP's: en una primera etapa con la creación de unas pocas áreas y una pequeña extensión, en una segunda etapa varias áreas, pero de pequeña extensión, durante la tercera etapa pocas áreas, pero de gran extensión y finalmente una cuarta etapa, de muchas áreas y de una gran extensión. Respecto al análisis de las ecorregiones, la ecorregión de Juan Fernández, Rapa Nui y Fiordos del Sur de Chile se encuentra casi totalmente protegidas, en cambio hay otras que se encuentra casi sin protección. Finalmente, a través de la investigación se ha podido observar que la ecorregión de Juan Fernández y las Islas Desventuradas serían en verdad sistemas diferentes y que se debiese repensar la idea de que compartan clasificación con relación a las ecorregiones.

2. Estimación bajo diferentes escenarios de cambio climático y horizontes: a) cercano (2021-2040), b) medio siglo (2041 – 2060) y c) fin de siglo (2081- 2100) de las condiciones oceánicas futuras y las forma en que se verán afectadas las Áreas Marinas Protegidas.

Roberto Agredano expuso sobre el origen del análisis de las variables oceánicas en un contexto de cambio climático, a partir de la existencia de las tres áreas que generan el riesgo: vulnerabilidad, exposición y peligro. Las variables analizadas fueron las siguientes: la Temperatura Superficial del Mar, el pH y el Oxígeno Disuelto en sus fases superficial y subsuperficial, el Nivel Medio del Mar y el Oleaje, a partir de escenarios de cambio climático uno optimista (SSP 2.4.5) y pesimista SSP 5 -8.5) para tres horizontes temporales (cercano desde el 2021 al 2040), medio siglo (desde el 2041 al 2060) y de fin de siglo (desde el 2081- al 2100).

De los procesamientos y análisis respectivos se expusieron las siguientes ideas generales:

- Con relación a la Temperatura Superficial del Mar, aquellas aguas más hacia al sur de Chile serían las que sufrirían más cambios.
- En cuanto al oxígeno superficial, la zona costera tendría una mayor concentración de oxígeno, en cuanto que se presentaría una menor concentración mientras se avanza en dirección al Océano Pacífico.
- Con relación al pH superficial existe una acidificación del océano en todos los escenarios

y horizontes.

- Respecto a los cambios en el nivel de mar se espera que a fines de siglo tenga un aumento de aproximadamente 0.5 metros.
- Finalmente, en cuanto al Oleaje, para la altura significativa de la ola no existe ningún cambio significativo en ningún modelo u horizonte. Con relación a la dirección, la variación es pequeña, ya más al sur existen mayores cambios lo cual generaría cambios en las zonas costera, afectando principalmente a las playas.

Estas proyecciones junto a especies y ecorregiones se procesaron para propagar sus posibles cambios en la distribución.

3. Co-beneficios de las Áreas Marinas Protegidas del país en un contexto de cambio climático.

Carlos Zuleta presentó los principales co-beneficios de las AMP's frente al cambio climático, los cuales son:

- Protección de la biodiversidad
- Mejoras de las pesquerías
- Conectividad
- Beneficios para las especies altamente migratorias
- Beneficios económicos
- Mitigación cambio climático.

Junto a esto se presentaron indicadores para poder medir los co-beneficios a partir de la y eficiencia/eficacia, la Gestión del cumplimiento del plan de manejo de la AMP, Cumplimiento, de cambio o mejora, Estado objetos de conservación, Bióticos y abióticos, Vinculación con las comunidades y actividades económicas y de Gestión y gobernanza.

4. Propuesta de criterios que permitan considerar la creación de nuevas Áreas Marinas Protegidas en un contexto de cambio climático.

Finalmente, la última exposición estuvo a cargo de Manuel Contreras-López y consistió en exponer sobre los criterios e indicadores para la creación de nuevas Áreas Marinas Protegidas, los cuales corresponden a los siguientes 5 criterios:

- Representación
- Sinergias
- Adaptación
- Pertinencia
- Factibilidad

Resultados actividad:

Durante la presentación de exposiciones y las rondas de preguntas se logró un ambiente de conversación e interés de los participantes para retroalimentar y preguntar sobre aspectos de la consultoría, los cuales se presentan a continuación:

- Con relación a las variables oceánicas analizadas y las proyecciones de cambio climático, se le consultó al equipo consultor sobre lo vientos y su comportamiento y si estos fueron o no considerados durante la consultoría, debido a la relación existente de este con las surgencias costeras y las aguas frías que llegan a la superficie.
- En la relación a la caracterización de las AMP's, los cuatro periodos de creación presentados y su reciente aparición en la red de áreas protegidas, se hace la acotación de parte de una asistente que esto tiene que ver con temas legales donde, por ejemplo, aparece la ley de SERNAPESCA y conforme pasa el tiempo comienza a aparecer una nueva mirada respecto a la creación de áreas.
- Con relación a los co-beneficios no está claro si existe o no una difusión o estudios sobre el aporte a la pesca de menor a mayor escala a partir de las Áreas Marinas Protegidas. Se deja expuesta una pregunta de reflexión respecto a ¿Cómo conectar los resultados con las áreas/temáticas culturales?
- Se propone a partir de uno de los participantes mirar los objetos de conservación de las AMP's desde otra perspectiva. Por ejemplo, los PGA de las Reservas Marinas tienen indicadores socio económicos que buscan medir el impacto en el bienestar de las comunidades locales. En este sentido se podría incorporar "bienestar humano" como un tipo de objeto de conservación adicional a los tradicionales que se manejan, a modo de poder generar acciones directas tendientes a mitigar los impactos que el cambio climático podría tener en estas comunidades locales que se encuentran vinculadas a las AMP's
- Se conversa sobre lo interesante que sería lograr discutir, a partir del criterio de Representación, que esté no este sólo basado en indicadores relacionados a partir del número de especies ni de la superficie protegida, sino que también considerar la presencia de diferentes grupos funcionales y de los procesos biológicos presentes en las AMPS, a fin de tener una visión más ecosistémica, o de objetos de conservación de un filtro grueso y no necesariamente de un filtro más fino.
- Un participante plantea una pregunta reflexiva respecto a ¿Cómo se podrían integrar los objetos relacionados al bienestar humano, o aquellos culturales, más allá de los objetos de conservación bioecológicos?

Finalmente, estos aportes y reflexiones permitieron crear un espacio de conversación con los participantes y el equipo consultor, en donde se recibieron agradecimientos por la invitación a participar de esta instancia final y felicitaciones por la labor realizada durante los meses de trabajo.

## 6.5 Cartografía y Sistema de Información Geográfica

Con relación al Sistema de Información Geográfica del proyecto, este tiene por objetivo sistematizar, representar y analizar la distribución actual y futura de las variables en estudio, a partir de la construcción de un Geopackage (.gpkg) de QGIS, el cual contiene la información espacial utilizada en el proyecto. Para ello, se han de considerado los insumos iniciales entregados por la contraparte técnica, la información disponible y la nueva información levantada por el equipo consultor.

Los productos de salida que conforman el SIG corresponden a archivos vectoriales y ráster. Con los datos disponibles se han elaborado diferentes productos cartográficos que componen el informe, principalmente en relación con la localización de las AMP's, las Ecorregiones de Chile y la distribución de las especies escogidas para su propagación en MAXENT.

En primera instancia, se han establecido las características técnicas básicas para la construcción de las capas vectoriales y ráster que componen el Geopackage[20], las cuales se señalan a continuación:

- Sistema de Coordenadas: Geográficas
- Datum: WGS 84
- Escala: Según sea requerida en cada área de trabajo.
- Formatos: las coberturas resultantes de este estudio serán entregadas en formato shape (.shp de tipo punto, línea y/o polígono) y archivos ráster en formato GEOTIFF (.tiff). Estas coberturas estarán contenidas al interior del Geopackage y enviadas igualmente como archivos independientes.
- Diccionario de Datos: Junto con el Geopackage y las capas vectoriales/ráster, se entregará un diccionario de datos en formato Excel que contenga la información de la nomenclatura utilizada en las tablas de atributos de los archivos elaborados por Dinámica Costera.

En tanto, para la elaboración de los archivos digitales que conforman el Geopackage, se han de considerar para la elaboración de los respectivos metadatos, según el perfil de la Norma ISO 19.115[21], los siguientes elementos presentados en la ficha descrita en la Tabla 19Tabla 3. Esta ficha de metadatos es entregada en un documento en formato Word.

20 A partir de las pautas y protocolos elaborados por la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura para la creación, entrega y recepción de información geográfica, establecidos en la *Resolución Ex. N°932-18 Aprueba protocolo de datos espaciales para esta subsecretaría (9 de marzo de 2018).*

21 A partir de las pautas y protocolos elaborados por la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura para la creación, entrega y recepción de información geográfica, establecidos en *la Resolución Ex. N°934-18 Aprueba ficha de metadatos para esta subsecretaría (9 de marzo de 2018).*

Tabla 19: Formato ficha metadatos

| | |
|---|---|
| Información de identificación | |
| Título | Nombre del recurso |
| Código | Código del proyecto o estudio |
| Fecha | Día/mes/año |
| Tipo de Fecha | Fecha cuando inicio el estudio |
| Fecha | Día/mes/año |
| Tipo de Fecha | Fecha que identifica cuando se emitió el recurso |
| Fecha | Día/mes/año |
| Tipo de Fecha | Revisión |
| Fecha | Día/mes/año |
| Forma de representación | Vectorial o Ráster |
| Resumen | Breve contenido del (de los) recurso (s) |
| Propósito | Propósito de elaboración de la capa |
| Estado | Completo, requerido, en desarrollo |
| Palabras claves | Palabras claves vinculadas a la generación de la información |
| Clasificación | Agricultura y Ganadería \| Aguas continentales \| Clima y atmosfera \| Economía \| Elevación terrestre y submarina \| Flora y Fauna \| Geociencias \| Imágenes y mapa base \| Instalación y edificaciones \| Inteligencia militar \| Localización, dirección y red geodésica \| Límites y fronteras \| Medio Ambiente \| Océanos y costas \| Planificación y catastro \| Redes de energía y servicios básicos \| Salud \| Sociedad \| Transporte |
| Extensión | Las coordenadas límites de la información. Coordenadas UTM Oeste, Este, Norte y Sur |
| Punto de contacto | |
| Nombre | Nombre de quién elaboró la capa |
| Nombre de la organización | Nombre de la organización de la que forma parte |
| Cargo | Cargo dentro de la organización |
| Rol | Rol que cumple como autor de los datos |
| Teléfono | Número de contacto |
| País | País |
| Área Administrativa | Región |
| Ciudad | Ciudad |
| Dirección | Dirección del lugar de trabajo |
| Dirección de correo electrónico | Mail de contacto |
| Sitio web | Sitio web para contactar con la organización |
| Información de mantenimiento | |
| Frecuencia de mantenimiento y actualización | Necesidad de actualizar los datos |
| Información de restricción | |
| Limitaciones de uso | Limitación que afecta la adaptabilidad para el uso del recurso |
| Limitaciones de acceso | Restricciones de acceso aplicadas para garantizar la protección de la privacidad o propiedad intelectual y cualquiera restricción especial o limitación a la hora de obtener el recurso |
| Otras limitaciones | Otras restricciones |
| Información del sistema de referencia | |
| Código | Datos del sistema de referencia |

| Información de distribución | |
|---|---|
| Nombre del archivo | Nombre del o los archivos que componen el recurso |
| Nombre del formato | Nombre del formato de transferencia de los datos |
| Versión del formato | Software utilizado |
| Información de calidad del dato | |
| Ámbito | Datos o atributos a los que se le aplica la información de calidad del dato |
| Linaje | Explicación general sobre el historial de datos. Describe las fuentes y procesos de producción utilizados en el conjunto de datos |
| Información de imagen | |
| Tipo de imagen | Ráster (GEOTIFF) |
| Descripción del atributo | Descripción del atributo descrito por el valor de medición |
| Tipo de información | Tipo de información representada por el valor de celda |
| Nombre del proyecto | Define el nombre del proyecto en el cual se elaboró el recurso |
| Resolución espectral | Valor entero que define el número de bandas de la imagen |
| Resolución radiométrica | Máximo número de bits significativos en la representación no comprimida del valor en cada banda de píxel |
| Resolución espacial | Valor entero que define la mínima distancia entre dos objetos, que se pueden distinguir sobre la superficie de la Tierra. Valor expresado en metros |
| Identificador de los metadatos | |
| Lenguaje | Español |
| Nivel Jerárquico | Alcance al que se aplican los metadatos |
| Codificación de caracteres | Set de características |
| Fecha | Fecha creación metadato |
| Norma de los metadatos | Norma ISO 19115:2003/19139 |
| Autor de los metadatos | |
| Nombre | Nombre de autor |
| Nombre de la organización | Alcance al que se aplican los metadatos |
| Cargo | Set de características |
| Rol | Cargo del autor |
| Teléfono | Número |
| País | Alcance al que se aplican los metadatos |
| Área administrativa | Región |
| Ciudad | Ciudad |
| Dirección | Dirección lugar de trabajo |
| Dirección de correo electrónico | Mail de contacto |

Fuente: Elaboración propia.

Ahora bien, teniendo en cuenta lo anterior e ingresadas las capas de información al Geopackage, cada capa de información vectorial contiene en su interior una tabla de atributos con toda la información recibida, adaptada y/o levantada. Para la capas elaboradas por Dinámica Costera que no estén vinculadas directamente a una AMP en particular, tendrán como mínimo las siguientes columnas que se indican en la Tabla 20 Tabla 5.

Tabla 20: Estructura base de la tabla de atributos.

| | |
|---|---|
| ID | Número identificador para cada elemento. |
| Shape* | Tipo de capa vectorial (punto, polígono o línea) |
| Point X | Longitud del punto (cuando corresponda) |
| Point Y | Latitud del punto (cuando corresponda) |

Fuente: Elaboración propia.

Con relación a los mapas generados con las coberturas entregadas por la contraparte como aquellas generadas por el equipo consultor, estos han sido elaborados a partir del formato editable .QGZ de QGIS versión 3.22.5-Białowieża. A través de la entrega de estos archivos los futuros usuarios podrán realizar ediciones o nuevas composiciones de acuerdo con sus necesidades. Las capas utilizadas en los respectivos archivos editables se encuentran vinculadas directamente al Geopackage, por lo cual, con sólo abrir el archivo y vincular esta base de datos espaciales se comienzan a vincular igualmente las capas

En cuanto a cada archivo .QGZ generado, se hará también entrega de un catálogo que contiene cada una de las coberturas que lo componen, tal y como se indica en Tabla 21 en formato Excel. De esta forma será posible, sin necesidad de abrir el proyecto, identificar qué capas se están utilizando, además de la escala y el alcance territorial. Estos archivos editables se harán entrega finalizada la consultoría, junto a la base de datos del proyecto.

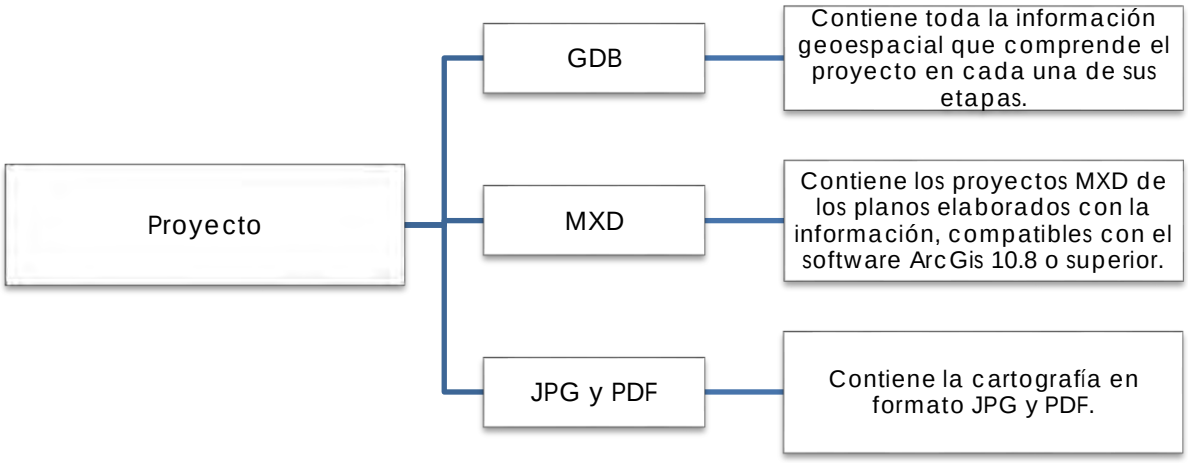
Tabla 21: Catálogo de información entregable para cada proyecto QGZ.

| | | |
|---|---|---|
| Catálogo Proyecto QGZ | Nombre del archivo QGZ | Corresponde al nombre que tiene el archivo QGZ que genera el mapa asociado al cual se hace referencia. |
| | Nombre de la cobertura (.shp) & Fuente | Corresponde al nombre de la cobertura a la cual se hace mención en la construcción del QGZ (por ejemplo "1AMP05_ESPECIES (XXXX, 2022"). |
| | Nombre | Corresponde al nombre de fantasía que posee la cobertura a la cual se hace mención en la construcción del QGZ (por ejemplo "Áreas Marinas Protegidas"). |
| | Escala del Proyecto | Corresponde a la escala de elaboración del proyecto. |
| | Alcance territorial | Corresponde al tipo de unidad territorial analizada. |

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, la Figura 30 corresponde a un esquema que presenta el flujo de información del SIG a través de la consultoría, desde que se colectan los datos hasta que se genera la cartografía final del proyecto.

Figura 30: Flujo de información del SIG del proyecto.




Fuente: Elaboración propia

## 6.6 Avance Plan de Actividades

Al finalizar el proyecto, se han cumplido todas las actividades programadas en la propuesta técnica. En la Tabla 22 se muestra el avance de actividades cumplido al cierre de este informe final sobre la carta Gantt de la propuesta técnica adjudicada.

Tabla 22: Carta Gantt del proyecto. En verde se destacan las actividades cumplidas al cierre de este informe de avance.

| ID | Actividad | Resultado esperado asociado | Mes | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| 1 | Actividades Generales | | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| 1.1 | Firma Contrato | Formalización inicio del estudio. | x | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.2 | Póliza Garantía | | x | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.3 | Coordinación y administración | Comunicación equipo consultor y contraparte técnica. Efectividad en el cumplimiento de objetivos del proyecto | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| 2 | Revisión bibliográfica AMP | | x | x | x | | | | | | | | | | | | | |
| 2.1 | Recopilación | Recopilación de antecedentes nacionales e internacionales | x | x | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.2. | Sistematización | Base de datos documental | x | x | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.3 | Análisis | Análisis de documentos seleccionados | x | x | x | | | | | | | | | | | | | |
| 2.4 | Jerarquización | Identificación antecedentes puntos críticos | | x | x | | | | | | | | | | | | | |
| 2.5 | Resultados | Redacción del informe | | | x | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Asociadas al Objetivo Específico 1 | | x | x | x | x | | | | | | | | | | | | |
| 3.1 | Recopilación | Recopilación antecedentes AMP. Se realizarán solicitudes a diferentes servicios | x | x | x | | | | | | | | | | | | | |
| 3.2 | Sistematización | Base de datos documental | | x | x | | | | | | | | | | | | | |
| 3.3 | Análisis | Análisis de documentos seleccionados | | x | x | | | | | | | | | | | | | |
| 3.4 | Jerarquización | Identificación antecedentes puntos críticos | | | x | | | | | | | | | | | | | |
| 3.5 | Caracterización | Caracterización de cada AMP y de toda la red | | | x | | | | | | | | | | | | | |
| 3.6 | Entrevistas | Entrevistas semi-estructuradas a actores relevantes nacionales e internacionales | | x | x | | | | | | | | | | | | | |
| 3.7 | Validación | Proceso validación en taller | | | | x | | | | | | | | | | | | |
| 3.8 | Resultados | Redacción del informe | | | x | x | | | | | | | | | | | | |
| 4. | Asociadas al Objetivo Específico 2 | | x | x | x | x | x | x | x | x | | | | | | | | |
| 4.1 | Recopilación | Recopilación de antecedentes nacionales e internacionales | x | x | x | | | | | | | | | | | | | |
| 4.2 | Selección AMP | 10 AMP seleccionadas | | | | x | | | | | | | | | | | | |
| 4.3 | Descarga CGM | Actualización base de datos equipo consultor a AR6 | x | x | x | | | | | | | | | | | | | |
| 4.4 | Temperatura | Proyecciones para mediados y fines de siglo en los escenarios 4.5 y 8.5 | | | | x | x | | | | | | | | | | | |
| 4.5 | pH | | | | | | x | x | | | | | | | | | | |
| 4.6 | Oxígeno | | | | | | x | x | | | | | | | | | | |
| 4.7 | Nivel del Mar | | | | | x | x | | | | | | | | | | | |

| ID | Actividad | Resultado esperado asociado | Mes | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| 4.8 | Oleaje | | | | X | X | X | X | | | | | | | | | | |
| 4.9 | Selección Especies | Al menos 2 especies por AMP seleccionada | | | | | X | | | | | | | | | | | |
| 4.10 | MAXENT | Proyecciones distribución de especies seleccionadas para mediados y fines de siglo de acuerdo a escenarios de CC | | | | | | X | X | X | | | | | | | | |
| 4.11 | Cartografía | Confección cartografía de variables y distribución de especies | | | | | X | X | X | X | | | | | | | | |
| 4.12 | Análisis | | | | | | | | X | X | | | | | | | | |
| 4.13 | Entrevistas | Entrevistas semi-estructuradas a actores relevantes nacionales e internacionales | | | | | X | X | | | | | | | | | | |
| 4.14 | Validación | Proceso validación en taller | | | | | | | | X | | | | | | | | |
| 4.15 | Resultados | Redacción del informe | | | | | | | | X | | | | | | | | |
| 5 | Asociadas al Objetivo Específico 3 | | | | | | | | | X | X | X | X | | | | | |
| 5.1 | Recopilación | Recopilación de antecedentes nacionales e internacionales | | | | | | | | X | X | | | | | | | |
| 5.2. | Identificación co-beneficios | Listado preliminar de co-beneficios asociados a las AMP | | | | | | | | X | X | | | | | | | |
| 5.3 | Análisis | Análisis co-beneficios AMP | | | | | | | | | X | X | | | | | | |
| 5.4 | Jerarquización | Identificar co-beneficios críticos | | | | | | | | | | X | | | | | | |
| 5.5 | Entrevistas | Entrevistas semi-estructuradas a actores relevantes nacionales e internacionales | | | | | | | | | | X | | | | | | |
| 5.6 | Validación | Proceso validación en taller | | | | | | | | | | | X | | | | | |
| 5.7 | Resultados | Redacción del informe | | | | | | | | | | X | X | | | | | |
| 6 | Asociadas al Objetivo Específico 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6.1 | Recopilación | Recopilación de antecedentes nacionales e internacionales | | | | | | | | | X | X | | | | | | |
| 6.2 | Indicadores | Listado preliminar de indicadores a ser considerados | | | | | | | | | | X | | | | | | |
| 6.3 | Selección | Selección de indicadores | | | | | | | | | | | X | | | | | |
| 6.4 | Propuesta | Propuesta de indicadores para futuras AMP | | | | | | | | | | | X | | | | | |
| 6.5 | Entrevistas | Entrevistas semi-estructuradas a actores relevantes nacionales e internacionales | | | | | | | | | | | | X | | | | |
| 6.6 | Validación | Proceso validación en taller | | | | | | | | | | | | | X | | | |
| 6.7 | Resultados | Redacción del informe | | | | | | | | | | | X | X | X | | | |
| 7 | Talleres y Reuniones | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| 7.1 | Reunión Inicial | Coordinación fechas y ajuste metodológico | X | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7.2 | Reuniones | Coordinación del desarrollo de la consultoría | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |

| ID | Actividad | Resultado esperado asociado | Mes | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| 7.3 | Taller Técnico 1 | Validación Objetivo Específico 1 | | | | X | | | | | | | | | | | | |
| 7.4 | Taller Técnico 2 | Validación Objetivo Específico 2 | | | | | | | | X | | | | | | | | |
| 7.5 | Taller Técnico 3 | Validación Objetivo Específico 3 | | | | | | | | | | X | | | | | | |
| 7.6 | Taller Técnico 4 | Validación Objetivo Específico 4 | | | | | | | | | | | X | | | | | |
| 7.7 | Taller Difusión | Difusión resultados de la consultoría | | | | | | | | | | | | | X | | | |
| 8 | Informes | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| 8.1 | Avance 1 | Informe de avance entregado | | | | | X | | | | | | | | | | | |
| 8.2 | Avance 2 | Informe de avance entregado | | | | | | | | X | | | | | | | | |
| 8.3 | Pre–Informe Final | Informe de avance entregado | | | | | | | | | | | X | | | | | |
| 8.4 | Base de datos | Base de datos entregada | | | | | | | | | | X | X | X | | | | |
| 8.5 | Informe Final | Informe de avance entregado | | | | | | | | | | | | | X | | | X |

Fuente: Elaboración Propia.

# 7 RESULTADOS

## 7.1 Objetivo 1: Caracterización de unidades que componen la red nacional **de AMP's**

Chile se encuentra en el quinto puesto de los países con mayores porcentajes de área marina económica exclusiva protegida (MCI 2022). Sin embargo, gran parte de las AMP's sólo se encuentran designadas y su protección no se ha materializado. Se entiende por AMP a una

- *"zona definida dentro del medio marino o contigua al mismo, junto con las aguas que la cubren y la flora, fauna y rasgos históricos y culturales asociados, que ha sido reservada por acto legislativo o por otros medios efectivos, incluso la costumbre, para que su diversidad biológica marina y/o costera goce de un nivel de protección superior al de su entorno" (UICN)*.

Con esta definición, se reconocen más de 56 AMP's en Chile (MCI 2022). Sin embargo, la Red Nacional de AMP's oficialmente contempla 29 unidades, las que son clasificadas en (MMA 2021):

- Área Marina Costera Protegida de Múltiples Usos (AMCP-MU)
- Parque Marino (PM)
- Reserva Marina (RM)

De acuerdo con el tipo de unidad, estas se encuentran bajo la tuición de Ministerio del Medio Ambiente (AMCP-MU) o el Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (PM, RM). Las principales características de los tres tipos de unidades se resumen en la Tabla 23. Un número importante de áreas costeras no son incluidas oficialmente en la Red Nacional de Áreas Marinas Protegidas (RN-AMP), sino en los listados de áreas terrestres, como es el caso de (MCI 2022, MMA 2021):

- Parque Nacional Isla Guamblin
- Parque Nacional Bernardo O´Higgins
- Parque Nacional Chiloé
- Monumento Natural La Portada
- Monumento Natural Isla Cachagua
- Reserva Nacional Isla Mocha
- Reserva Nacional Las Guaitecas
- Santuario de la Naturaleza Isla Cachagua
- Santuario de la Naturaleza Roca Oceánica
- Santuario de la Naturaleza Islote Pájaros Niños
- Santuario de la Naturaleza Lobería de Cobquecura

Tabla 23: Características de los tipos que componen oficialmente la Red Nacional de AMP's.

| Categoría | Sigla | Categoría UICN | Definición y Objetivos | N° (unid) | Extensión ($km^2$) |
|---|---|---|---|---|---|
| Área Marina Costera Protegida de Múltiples Usos | AMCP-MU | V: Conservación de paisajes terrestres y marinos y recreación.<br>Objetivo: Proteger y mantener paisajes terrestres/marinos importantes y la conservación de la naturaleza asociada a ellos, así como otros valores creados por las interacciones con los seres humanos mediante prácticas de manejo tradicionales. | El espacio que incluye porciones de agua y fondo marino, rocas, playas y terrenos de playas fiscales, flora y fauna, recursos históricos y culturales que la ley u otros medios eficientes colocan en reserva para proteger todo o parte del medio así delimitado. Este tipo de área se usa a nivel mundial para conservar la biodiversidad, proteger las especies marinas en peligro, reducir los conflictos de uso, generar instancias de investigación y educación; y desarrollar actividades comerciales y recreativas. Asimismo, otro objetivo de estas áreas es la conservación del patrimonio histórico-cultural marino y costero de las comunidades que las habitan para el desarrollo sostenible del turismo, la pesca y la recreación. | 14 | 61.181.740 |
| Parque Marino | PM | IA. Reserva Natural Estricta.<br>Objetivo: Conservar a escala regional, nacional o global ecosistemas, especies (presencia o agregaciones) y/o rasgos de geodiversidad extraordinarios: dichos atributos se han conformado principalmente o exclusivamente por fuerzas no humanas y se degradarían o destruirían si se viesen sometidos a cualquier impacto humano significativos. | Áreas marinas específicas y delimitadas destinadas a preservar unidades ecológicas de interés para la ciencia y cautelar áreas que aseguren la mantención y diversidad de especies hidrobiológicas, como también aquellas asociadas a su hábitat. En ellos, no se puede realizar ninguna actividad, salvo aquellas que se autoricen con propósitos de observación, investigación o estudio. | 10 | 85.752.211 |
| Reserva Marina | RM | IV: Conservación mediante manejo activo.<br>Objetivo: Mantener, conservar y restaurar especies y hábitats.<br>VI: Uso sostenible de los recursos naturales.<br>Objetivo: Proteger los ecosistemas naturales y usar los recursos naturales de forma sostenible, cuando la conservación y el uso sostenible puedan beneficiarse mutuamente. | Áreas de resguardo de los recursos hidrobiológicos con el objeto de proteger zonas de reproducción, caladeros de pesca y áreas de repoblamiento por manejo | 5 | 8.334 |
| TOTAL | | | | 29 | 146.942.285 |

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se presentan los resultados de la revisión de antecedentes organizados por tipo de unidad y recorriendo las unidades de norte a sur.

### 7.1.1 Áreas Marinas Costeras Protegidas de Múltiples Usos

Son áreas geográficas puestas bajo protección oficial con el objeto de establecer una gestión ambiental y permitir la concurrencia de múltiples actividades en el lugar, a saber:

- Productivas como pesca, turismo, y acuicultura
- Culturales como ciencia y educación
- Protección

La gestión ambiental integrada supone la realización de estudios e inventarios de sus recursos, que permitan levantar una línea base que sustente un Plan General de Administración para alcanzar los objetivos específicos de conservación. Se trata de una modalidad de conservación in situ de los ecosistemas y hábitat naturales (MMA 2019). La ley 20.417 de 2010 establece que le corresponde al MMA:

- Proponer las políticas, planes, programas, normas y supervigilar las AMCP-MU.
- La atribución de solicitar la destinación de espacios costeros y marinos afectados como AMCP-MU, constituyéndose en un administrador transitorio de esta categoría.

Al cierre de este informe existen oficialmente 13 AMCP-MU en el Registro Nacional de Áreas Protegidas (MMA 2021). Sin embargo, en diciembre de 2021 se aprobó oficialmente la designación del AMCP-MU de la comuna de la Higuera, por lo que sus antecedentes también fueron incorporados.

### *7.1.1.1 Hanga Oteo*

Hanga Oteo se encuentra en el litoral norte de Rapa Nui (Figura 31) y pertenece a la Ecorregión Isla de Pascua (Spalding *et al.* 2007), de la provincia del mismo nombre, inserta en el Indo-Pacífico Oriental. Es una porción de agua marina costera de aguas someras, delimitada por un acantilado y una pequeña bahía que posee características geomorfológicas singulares (CONAF 1997) y con un valor escénico de clase mundial (Rangel-Buitrago *et al.* 2018). De difícil acceso y carente de infraestructura, se emplaza en las inmediaciones de uno de los paños que conforman el Parque Nacional Rapa Nui. No cuenta con infraestructura. Es visitada por turistas que realizan recorridos por un sendero cercano a la costa, pero carente de accesos al mar (Figura 32).

Figura 31: Localización AMCP-MU "Parque Submarino Hanga Oteo".

Fuente: Elaboración propia.

Su designación se realizó en conjunto con los Parques Submarinos Coral Nui Nui, y Motu Tautara, argumentando como características distintivas y comunes para las tres unidades:

- Su relieve submarino conformado por enormes arcos, cavernas profundas, plataformas de lava, enormes acantilados bajo el mar y singulares fondos rocosos.

- La transparencia del agua junto, una temperatura que oscila en los 21ºC y el aislamiento geográfico, favorecen la existencia de una fauna única con un alto porcentaje de endemismo, consistente principalmente en corales, moluscos, crustáceos y peces.
- Las especies de coral presentan un desarrollo extraordinario de varios metros de diámetro y de particular belleza.

Figura 32: Vista del entorno litoral de Hanga Oteo.

Fuente: Google Street View.

El aislamiento geográfico de Rapa Nui, ha dificultado la investigación en el lugar (Castilla & Rozbaczylo 1987). Sin embargo, desde la primera mitad del siglo XIX, se han realizado varios muestreos y expediciones científicas nacionales e internacionales. Algunos de estos estudios han declarado que su objetivo es compilar, sintetizar y analizar la información publicada sobre biodiversidad de macroalgas, macroinvertebrados y peces asociados, actualizando el estado del conocimiento y haciéndolo disponible para planes de conservación (Fernández *et al.* 2014), a al menos 900 especies para la Isla y su entorno. Esta riqueza de especies continúa aumentando en el tiempo, a medida que aumenta el esfuerzo de muestreo (Fernández *et al.* 2014; De los Ríos & Ibáñez 2019, 2016; Flores *et al.* 2013). Sin embargo, ningún estudio se ha focalizado en el área de Hanga Oteo, la que no cuenta con un estudio de línea base (MMA 2021). En el Registro Nacional de Áreas Protegidas, solo se consignan dos informes técnicos para el área:

- El primero (Tapia 2010a) es un informe sobre la base de una revisión bibliográfica y la revisión de información secundaria sobre la langosta de la isla (*Panulirus pascuensis*). En este documento se declara que las áreas importantes para este recurso no incluyen a Hanga Oteo.
- El segundo (Tapia 2010b) es un informe como el anterior orientado al Atún de Aleta Amarilla (*Thunnus albacares*), que tampoco se encuentra en Hanga Oteo.

Así, ninguno de estos documentos contiene información relevante para el AMCP-MU Hanga Oteo. En la literatura se observa que el área es muestreada en el marco de estudios con áreas objetivo mucho más amplias (Castilla & Rozbaczylo 1987; Fernández *et al.* 2014, 2013; Palma 1999;

Osorio & Cantuarias 1989; Wells 1972) o realizados en forma remota (Andrade *et al.* 2014). El área es valorada por la belleza escénica del entorno y la existencia de vestigios arqueológicos. Por este motivo, aunque se encuentra fuera de los principales paños que Administra el Parque Nacional Rapa Nui, es mencionada al menos en 5 oportunidades en el último Plan de Manejo decretado (MMA 2021) del parque (CONAF 1997).

La escases de antecedentes disponibles contrasta con los objetivos declarados en su decreto de creación (MMA 2021), cual es "Establecer una gestión ambiental integrada sobre la base de los estudios e inventarios de sus recursos y una modalidad de conservación in situ de la biodiversidad, que propenda a la protección de los ecosistemas y los hábitats naturales, así como al mantenimiento y recuperación de las poblaciones viables de especies en su ambiente natural". El texto es una transcripción de los objetivos genéricos de las AMCP-MU (MMA 2019).

El decreto de creación del área establece que se promueve la investigación científica, la educación ambiental y la participación comunitaria, como base para la conservación y administración de las áreas protegidas. Para asegurar esto se autoriza la realización de todas aquellas actividades de índole científico, ecológico, arqueológico, cultural, educativo, turístico y deportivo, especialmente del tipo subacuático, que se encuentren debidamente reguladas por la Autoridad Marítima (MMA 2021). Se designó a la DIRECTEMAR como el administrador del área, y desde el año 1999 no se ha realizado ninguna acción o gestión para propiciar la protección del lugar. En concreto,

- No existe un estudio de línea base.
- No se cuenta con un Plan General de Administración.
- El Administrador no cuenta con financiamiento para realizar actividades en el área.

En la Tabla 24, se resume la información sistematizada para el AMCP-MU. Los actores relevantes identificados son:

- MMA: Le corresponde proponer políticas, planes, programas, normas y supervigilar el área.
- DIRECTEMAR: Es el administrador designado del área. Además, como organismo público tiene la misión de reservar el medio ambiente acuático y los recursos naturales marinos, ejercer la policía marítima, y fiscalizar y regular las actividades que se desarrollan en el ámbito marítimo.
- SERNAPESCA. Aunque no tiene la tuición de AMCP-MU, su misión lo compromete a contribuir en la sustentabilidad y la protección de los recursos hidrobiológicos y su medio ambiente, a través de una fiscalización integral y gestión sanitaria.
- Comunidad Indígena Ma'u Henua: al ser co-administradora del Parque Nacional Rapa Nui, que se encuentra en las inmediaciones del AMP (MMA 2021).
- CONAF: Al ser el administrador del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE), que incluye al Parque Nacional Rapa Nui.
- Comisión de Desarrollo de la Isla de Pascua (CODEIPA): Entre sus atribuciones tiene la de

preservar y mejorar el medio ambiente y los recursos naturales existentes en isla.

- Honui (Asamblea de representantes de las 36 familias ancestrales descendientes de la civilización Maori Rapa Nui): Entre sus objetivos tiene la toma de decisiones sobre la administración y gestión de las áreas protegidas de la isla, incluyendo las marinas (Brandão 2021).
- Ilustre Municipalidad de Isla de Pascua (IMIP): El área se encuentra dentro del límite comunal.
- Gobierno Regional de Valparaíso (GOREVALPARAISO): encargado de la administración superior de la Región, donde se emplaza el AMP.

Con respecto a la vinculación con otras áreas protegidas, se destaca que Hanga Oteo es parte de un clúster de AMP que pretende proteger la ecorregión de Isla de Pascua. Se vincula así con:

- AMCP-MU Coral Nui Nui y AMCP-MU Motu Tautara: Aunque no son colindantes, las tres fueron creadas en conjunto con los mismos objetivos y objetos de conservación. Además, todas estas áreas se encuentran emplazadas en el litoral de la misma Isla.
- AMCP-MU Rapa Nui: Protege el mar circundante a Hanga Oteo.
- Parque Nacional Rapa Nui: por su cercanía con él área. Además, Hanga Oteo incluye un islote (motu), el que está incluido dentro del Parque Nacional Rapa Nui. Sin embargo, el plan de gestión del parque no contempla ninguna actividad en relación con los motus (CONAF 1997).

Tabla 24: Ficha Resumen Sistematización información AMCP-MU Hanga Oteo.

| Identificación del área | |
|---|---|
| Nombre Oficial | AMCP-MU "Parque Submarino Hanga Oteo". |
| Código Nacional Área Protegida | WDPA-005 |
| Año Creación | 1999 |
| **Localización** | |
| Nombre Geográfico | Isla Rapa Nui |
| Latitud, Longitud | 27,0619°S; 109,3470°W |
| Extensión (Ha) | 291,6 |
| **Sistema Representativo** | |
| Reino Marino | Indo-Pacífico oriental |
| Provincia Marina | 42 Isla de Pascua |
| Ecorregión | 163 Isla de Pascua |
| Provincia Pelágica | Pacífico Sur Central |
| Provincia Batial | No corresponde (profundidades someras). |
| Provincia Abisal | No corresponde (profundidades someras). |
| Ecosistemas Marinos | Isla, arrecifes de coral, fondos rocosos. |

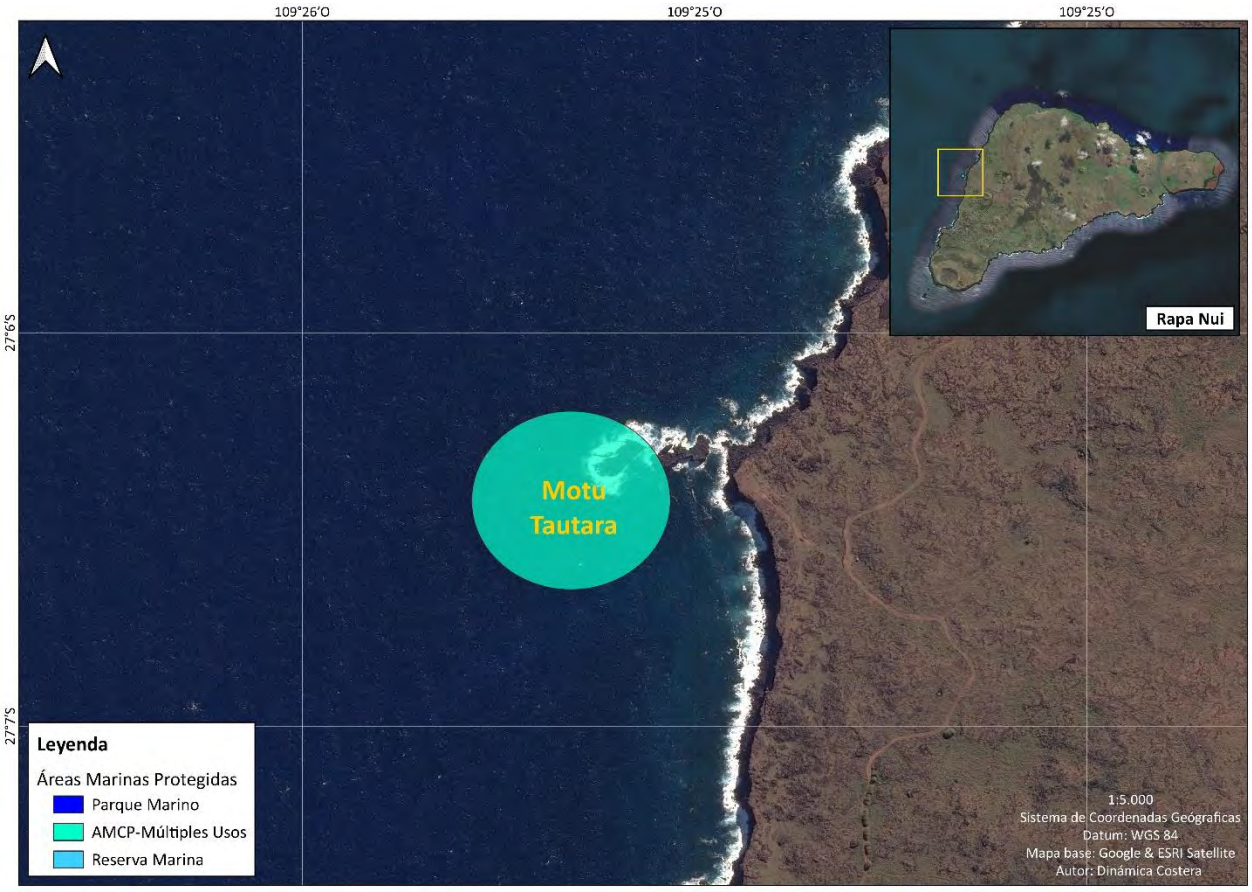
| Gestión | |
|---|---|
| Decreto Creación | DS N°547 Ministerio de Defensa Nacional. |
| Estudio de Línea Base | No tiene. |
| Instrumento General de Administración | No tiene. |
| Administrador | DIRECTEMAR |
| Objetivo del Área | Establecer una gestión ambiental integrada sobre la base de los estudios e inventarios de sus recursos y una modalidad de conservación *in situ* de la biodiversidad, que propenda a la protección de los ecosistemas y los hábitats naturales, así como al mantenimiento y recuperación de las poblaciones viables de especies en su ambiente natural. |
| Objetos de Conservación | Especies de coral, peces, moluscos y crustáceos endémicos de la isla, relieve submarino: arcos, cavernas profundas, plataformas de lava, acantilados y fondos rocosos. |
| Principales Actividades | Turismo (Observación del lugar desde la costa). |
| Redes | |
| Actores Relevantes | MMA, DIRECTEMAR, SERNAPESCA, Comunidad Indígena Ma'u Henua, CONAF, CODEIPA, Honui, IMIP, GOREVALPARAISO |
| Investigación | Pontificia Universidad Católica de Chile (PUC), Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (PUCV), Universidad de Chile (UChile), Universidad de Valparaíso (UV), Universidad Católica del Norte (UCN), Universidad de Concepción (UdeC), Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation – Australia (CSIRO) |
| Áreas Protegidas Cercanas | AMCP-MU Coral Nui Nui, AMCP-MU Motu Tautara, AMCP-MU Rapa Nui y PN Rapa Nui. |
| Observaciones | Después de su creación no se ha realizado ninguna gestión relevante para cumplir con los objetivos del área. La cartografía y delimitación del área debe ser revisada. |

Fuente: Elaboración propia.

### *7.1.1.2 Motu Tautara*

Se encuentra en el litoral oeste de Rapa Nui (Figura 33), por lo que pertenece a la Provincia y Ecorregión Isla de Pascua (Spalding *et al.* 2007), inserta en el Indo-Pacífico Oriental. Fue creada en conjunto con el AMCP-MU Hanga Oteo, por lo que comparte muchas de sus características, incluyendo el valor escénico costero de clase mundial (Rangel-Buitrago *et al.* 2018). Motu Tautara es un islote plano situado en la costa poniente, frente a Ana Kakenga, la cueva de las dos ventanas. Este islote se encuentra a unas decenas de metros de otros dos: Motu Maihoru y Motu Hepa-ko-maihori, ambos de mayor tamaño que Tautara. Los islotes de Rapa Nui, destacan especialmente por su avifauna asociada (Flores *et al.* 2013), sin embargo, no se conocen estudios para Motu Tautara. Debido a su cercanía a Hanga Roa y la existencia de un sendero expedito, es observado frecuentemente desde el litoral de la isla por turistas (Figura 34).

Figura 33: Localización AMCP-MU "Parque Submarino Motu Tautara".

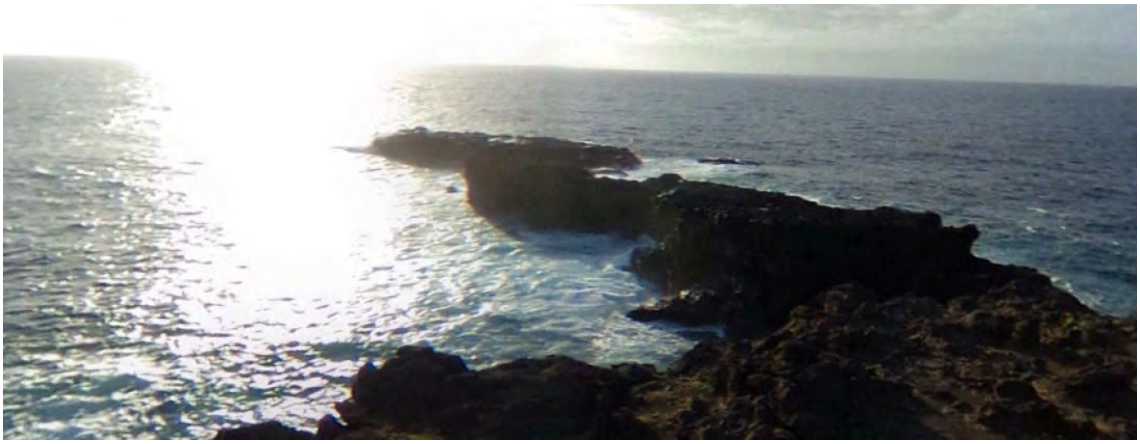



Fuente: Elaboración propia.

Su designación se realizó en conjunto con los Parques Submarinos Coral Nui Nui, y Hanga Oteo, argumentando como características distintivas y comunes para las tres unidades:

- Su relieve submarino conformado por enormes arcos, cavernas profundas, plataformas de lava, enormes acantilados bajo el mar y singulares fondos rocosos.
- La transparencia del agua junto con una temperatura que oscila en los 21ºC y el aislamiento geográfico, favorecen la existencia de una fauna única con un alto porcentaje de endemismo, consistente principalmente en corales, moluscos, crustáceos y peces.
- Las especies de coral presentan un desarrollo extraordinario de varios metros de diámetro y de particular belleza.

Figura 34: Vista del entorno litoral de Motu Tautara.



Fuente: Google Street View.

En el Registro Nacional de Áreas Protegidas, solo se consignan dos informes técnicos para el área:

- El primero (Tapia 2010a), es un informe sobre la base de una revisión bibliográfica y la revisión de información secundaria sobre la langosta de la isla (*Panulirus pascuensis*). En este documento se declara que las áreas importantes para este recurso no incluyen a Motu Tautara, aunque algunas áreas de pesca son cercanas.
- El segundo (Tapia 2010b), es un informe como el anterior orientado al Atún de Aleta Amarilla (*Thunnus albacares*), el que tampoco se encuentra en Motu Tautara.

Así, ninguno de estos documentos contiene información relevante para el AMCP-MU. En la literatura no se encontraron antecedentes publicados para Motu Tautara, salvo referencias a sus corales (Glynn *et al.* 2007) y cadenas alimenticias costeras (Zapata *et al.* 2021). Al igual que en Hanga Oteo, la escasez de antecedentes disponibles contrasta con los objetivos declarados en su decreto de creación (MMA 2021), cual es "Establecer una gestión ambiental integrada sobre la base de los estudios e inventarios de sus recursos y una modalidad de conservación in situ de la biodiversidad, que propenda a la protección de los ecosistemas y los hábitats naturales, así como al mantenimiento y recuperación de las poblaciones viables de especies en su ambiente natural". Esto sólo es una transcripción de los objetivos genéricos de las AMCP-MU (MMA 2019).

El decreto de creación del área establece que se promueve principalmente la investigación científica, la educación ambiental y la participación comunitaria, como base para la conservación y administración de las áreas protegidas. Para ello se autoriza la realización de todas aquellas actividades de índole científico, ecológico, arqueológico, cultural, educativo, turístico y deportivo, especialmente del tipo subacuático, que se encuentren debidamente reguladas por la Autoridad Marítima (MMA 2021). Se designó a la DIRECTEMAR como el administrador del área, y desde el año 1999 no se ha realizado ninguna acción o gestión para propiciar la protección del lugar, a saber:

- No existe un estudio de línea base.
- No se cuenta con un Plan General de Administración.
- El Administrador no cuenta con financiamiento para realizar actividades en el área.

En la Tabla 25, se resume la información sistematizada para Motu Tautara. Los actores relevantes identificados son:

- MMA: Le corresponde proponer políticas, planes, programas, normas y supervigilar el área.
- DIRECTEMAR: Es el administrador designado del área. Además, como organismo público tiene la misión de reservar el medio ambiente acuático y los recursos naturales marinos, ejercer la policía marítima, y fiscalizar y regular las actividades que se desarrollan en el ámbito marítimo.
- SERNAPESCA. Aunque no tiene la tuición de AMCP-MU, su misión lo compromete a contribuir en la sustentabilidad y la protección de los recursos hidrobiológicos y su medio ambiente, a través de una fiscalización integral y gestión sanitaria.
- Comunidad Indígena Ma'u Henua: al ser co-administradora del Parque Nacional Rapa Nui, que en uno de sus paños incluye a todos los islotes de la isla, entre ellos Motu Tautara (CONAF 1997).
- CONAF: Al ser el administrador del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE), que incluye al Parque Nacional Rapa Nui.
- Comisión de Desarrollo de la Isla de Pascua (CODEIPA): Entre sus atribuciones tiene la de preservar y mejorar el medio ambiente y los recursos naturales existentes en isla.
- Honui (Asamblea de representantes de las 36 familias ancestrales descendientes de la civilización Maori Rapa Nui): Entre sus objetivos tiene la toma de decisiones sobre la administración y gestión de las áreas protegidas de la isla, incluyendo las marinas (Brandão 2021).
- Ilustre Municipalidad de Isla de Pascua (IMIP): El área se encuentra dentro del límite comunal y próxima al sector más densamente habitado, por lo que se incluye dentro del Plan Regulador Comunal, aun cuando Motu Tautara, no es mencionado explícitamente.
- Gobierno Regional de Valparaíso (GOREVALPARAISO): encargado de la administración superior de la Región, donde se emplaza el AMP.

Con respecto a la vinculación con otras áreas protegidas, se destaca que Motu Tautara es parte de un clúster de AMP que pretende proteger la ecorregión de Isla de Pascua. Se vincula así con:

- AMCP-MU Coral Nui Nui y AMCP-MU Hanga Oteo: Aunque no son colindantes, las tres fueron creadas en conjunto con los mismos objetivos y objetos de conservación. Además, todas estas áreas se encuentran emplazadas en el litoral de la misma Isla.
- AMCP-MU Rapa Nui: Protege el mar circundante a Motu Tautara.
- Parque Nacional Rapa Nui: Uno de los paños del Parque Nacional Rapa Nui incluye a los Motus de la Isla. Sin embargo, el plan de gestión del parque no contempla ninguna actividad en relación a estos islotes, ni tampoco menciona en ninguna oportunidad a Motu Tautara (CONAF 1997).

Tabla 25: Ficha Resumen Sistematización información AMCP-MU Motu Tautara.

| Identificación del área | |
|---|---|
| Nombre Oficial | AMCP-MU "Parque Submarino Motu Tautara". |
| Código Nacional Área Protegida | WDPA-004 |
| Año Creación | 1999 |
| Localización | |
| Nombre Geográfico | Isla Rapa Nui |
| Latitud, Longitud | 27,1106°S; 109,4240°W |
| Extensión (Ha) | 9,0 |
| Sistema Representativo | |
| Reino Marino | Indo-Pacífico oriental |
| Provincia Marina | 42 Isla de Pascua |
| Ecorregión | 163 Isla de Pascua |
| Provincia Pelágica | Pacífico Sur Central |
| Provincia Batial | No corresponde (profundidades someras.) |
| Provincia Abisal | No corresponde (profundidades someras). |
| Ecosistemas Marinos | Isla, arrecifes de coral, fondos rocosos. |
| Gestión | |
| Decreto Creación | DS N°547 Ministerio de Defensa Nacional. |
| Estudio de Línea Base | No tiene. |
| Instrumento General de Administración | No tiene. |
| Administrador | DIRECTEMAR |
| Objetivo del Área | Establecer una gestión ambiental integrada sobre la base de los estudios e inventarios de sus recursos y una modalidad de conservación *in situ* de la biodiversidad, que propenda a la protección de los ecosistemas y los hábitats naturales, así como al mantenimiento y recuperación de las poblaciones viables de especies en su ambiente natural. |
| Objetos de Conservación | Especies de coral, peces, moluscos y crustáceos endémicos de la isla, relieve submarino: arcos, cavernas profundas, plataformas de lava, acantilados y fondos rocosos. |
| Principales Actividades | Turismo (Observación del lugar desde la costa). |

| Redes | |
|---|---|
| Actores Relevantes | MMA, DIRECTEMAR, SERNAPESCA, Comunidad Indígena Ma'u Henua, CONAF, CODEIPA, Honui, IMIP, GOREVALPARAISO |
| Investigación | Pontificia Universidad Católica de Chile (PUC), Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (PUCV), Universidad de Chile (UChile), Universidad de Valparaíso (UV), Universidad Católica del Norte (UCN), Universidad de Concepción (UdeC), Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation – Australia (CSIRO) |
| Áreas Protegidas Cercanas | AMCP-MU Coral Nui Nui, AMCP-MU Hanga Oteo, AMCP-MU Rapa Nui y PN Rapa Nui. |
| Observaciones | Después de su creación no se ha realizado ninguna gestión relevante para cumplir con los objetivos del área. La cartografía y delimitación del área debe ser revisada. |

Fuente: Elaboración propia.

### *7.1.1.3 Coral Nui Nui*

Se encuentra en el litoral oeste de Rapa Nui (Figura 35), por lo que pertenece a la Provincia y Ecorregión Isla de Pascua (Spalding *et al.* 2007), inserta en el Indo-Pacífico Oriental. Fue creada en conjunto con las AMCP-MU Hanga Oteo y Motu Tautara, por lo que comparten el valor escénico costero, aunque aquí se encuentra disminuido por su cercanía con Hanga Roa, el principal poblado de la isla (Rangel-Buitrago *et al.* 2018). Coral Nui Nui es una pequeña porción marina utilizada principalmente por turistas para buceo recreativo en torno a los corales y su fauna asociada. Debido a su cercanía a Hanga Roa y la existencia de un sendero expedito y su uso como área de buceo recreativo, es visitada frecuentemente por turistas (Figura 36).

Figura 35: Localización AMCP-MU "Parque Submarino Coral Nui Nui".

Fuente: Elaboración propia.

Su designación se realizó en conjunto con Motu Tautara, y Hanga Oteo, argumentando como características distintivas y comunes para las tres unidades:

- Su relieve submarino conformado por enormes arcos, cavernas profundas, plataformas de lava, enormes acantilados bajo el mar y singulares fondos rocosos.

- La transparencia del agua junto con una temperatura que oscila en los 21ºC y el aislamiento geográfico, favorecen la existencia de una fauna única con un alto porcentaje de endemismo, consistente principalmente en corales, moluscos, crustáceos y peces.
- Las especies de coral presentan un desarrollo extraordinario de varios metros de diámetro y de particular belleza.

Figura 36: Vista del entorno litoral de Coral Nui Nui.

Fuente: Google Street View.

En el Registro Nacional de Áreas Protegidas, solo se consignan dos informes técnicos para el área (los mismos consignados para Hanga Oteo y Motu Tautara):

- El primero (Tapia 2010a), es un informe sobre la base de una revisión bibliográfica y la revisión de información secundaria sobre la langosta de la isla (*Panulirus pascuensis*). En este documento se declara que una de las áreas importantes para este recurso es Coral Nui Nui, por lo que resulta un antecedente relevante.
- Mientras que el segundo (Tapia 2010b), es un informe como el anterior, pero orientado al Atún de Aleta Amarilla (*Thunnus albacares*), cuya distribución se encuentra fuera del área de Coral Nui Nui.

En la literatura no se encontraron antecedentes publicados específicamente para Coral Nui Nui. Sin embargo, su cercanía a Hanga Roa y los lugares de buceo y navegación, hacen que sea un punto de muestreo frecuente en investigaciones con áreas de estudio más amplias (Castilla & Rozbaczylo 1987, Fernández *et al.* 2014, De los Ríos & Ibáñez 2019, 2016; Flores *et al.* 2013, Retamal 2004; Young, 2004; Moyano, 1973; Osorio & Cantuarias, 1989; Palma, 1999; Boyko, 2003), y en especial los trabajos referentes a los corales de la isla (Wells 1972, Zapata *et al.* 2021, Glynn *et al.* 2003, 2007).

Al igual que en Hanga Oteo y Motu Tautara, la escasez de antecedentes disponibles contrasta

con los objetivos declarados en su decreto de creación (MMA 2021): "Establecer una gestión ambiental integrada sobre la base de los estudios e inventarios de sus recursos y una modalidad de conservación in situ de la biodiversidad, que propenda a la protección de los ecosistemas y los hábitats naturales, así como al mantenimiento y recuperación de las poblaciones viables de especies en su ambiente natural"; que sólo es una transcripción de los objetivos genéricos de las AMCP-MU (MMA 2019).

El decreto de creación del área establece que se promueve la investigación científica, la educación ambiental y la participación comunitaria, como base para la conservación y administración de las áreas protegidas. Para asegurar lo anterior, se autoriza la realización de todas aquellas actividades de índole científico, ecológico, arqueológico, cultural, educativo, turístico y deportivo, especialmente del tipo subacuático, que se encuentren reguladas por la Autoridad Marítima (MMA 2021). Se designó a la DIRECTEMAR como el administrador del área, y desde el año 1999 no se ha realizado ninguna acción o gestión para propiciar la protección del lugar, a saber:

- No existe un estudio de línea base.
- No se cuenta con un Plan General de Administración.
- El Administrador no cuenta con financiamiento para realizar actividades en el área.

En la Tabla 26, se resume la información sistematizada para Coral Nui Nui. Los actores relevantes identificados son los mismos que en los sitios hermanos de Motu Tautara y Hanga Oteo:

- MMA: Le corresponde proponer políticas, planes, programas, normas y supervigilar el área.
- DIRECTEMAR: Es el administrador designado del área. Además, como organismo público tiene la misión de reservar el medio ambiente acuático y los recursos naturales marinos, ejercer la policía marítima, y fiscalizar y regular las actividades que se desarrollan en el ámbito marítimo.
- SERNAPESCA. Aunque no tiene la tuición de AMCP-MU, su misión lo compromete a contribuir en la sustentabilidad y la protección de los recursos hidrobiológicos y su medio ambiente, a través de una fiscalización integral y gestión sanitaria.
- Comunidad Indígena Ma'u Henua: al ser co-administradora del Parque Nacional Rapa Nui.
- CONAF: Al ser el administrador del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE), que incluye al Parque Nacional Rapa Nui.
- Comisión de Desarrollo de la Isla de Pascua (CODEIPA): Entre sus atribuciones tiene la de preservar y mejorar el medio ambiente y los recursos naturales existentes en isla.
- Honui (asamblea de representantes de las 36 familias ancestrales descendientes de la civilización Maori Rapa Nui): Entre sus objetivos tiene la toma de decisiones sobre la administración y gestión de las áreas protegidas de la isla, incluyendo las marinas (Brandão 2021).

- Ilustre Municipalidad de Isla de Pascua (IMIP): El área se encuentra dentro del límite comunal y próxima al sector más densamente habitado, por lo que se incluye dentro del Plan Regulador Comunal, aun cuando Coral Nui Nui, no es mencionado explícitamente.
- Gobierno Regional de Valparaíso (GOREVALPARAISO): encargado de la administración superior de la Región, donde se emplaza el AMP.

Con respecto a la vinculación con otras áreas protegidas, se destaca que Coral Nui Nui es parte de un clúster de AMP que pretende proteger la ecorregión de Isla de Pascua. Se vincula así con:

- AMCP-MU Motu Tautara y AMCP-MU Hanga Oteo: Aunque no son colindantes, las tres fueron creadas en conjunto con los mismos objetivos y objetos de conservación. Además, todas estas áreas se encuentran emplazadas en el litoral de la misma Isla.
- AMCP-MU Rapa Nui: Protege el mar circundante a Motu Tautara.

Tabla 26: Ficha Resumen Sistematización información AMCP-MU Coral Nui Nui.

| Identificación del área | |
|---|---|
| Nombre Oficial | AMCP-MU "Parque Submarino Coral Nui Nui". |
| Código Nacional Área Protegida | WDPA-003 |
| Año Creación | 1999 |
| Localización | |
| Nombre Geográfico | Isla Rapa Nui |
| Latitud, Longitud | 27,1350°S; 109,4300°W |
| Extensión (Ha) | 13,3 |
| Sistema Representativo | |
| Reino Marino | Indo-Pacífico oriental |
| Provincia Marina | 42 Isla de Pascua |
| Ecorregión | 163 Isla de Pascua |
| Provincia Pelágica | Pacífico Sur Central |
| Provincia Batial | No corresponde (profundidades someras.) |
| Provincia Abisal | No corresponde (profundidades someras). |
| Ecosistemas Marinos | Isla, arrecifes de coral, fondos rocosos. |
| Gestión | |
| Decreto Creación | DS N°547 Ministerio de Defensa Nacional. |
| Estudio de Línea Base | No tiene. |
| Instrumento General de Administración | No tiene. |
| Administrador | DIRECTEMAR |
| Objetivo del Área | Establecer una gestión ambiental integrada sobre la base de los estudios e inventarios de sus recursos y una modalidad de conservación *in situ* de la biodiversidad, que propenda a la protección de los ecosistemas y los hábitats naturales, así como al |

| | |
|---|---|
| | mantenimiento y recuperación de las poblaciones viables de especies en su ambiente natural. |
| Objetos de Conservación | Especies de coral, peces, moluscos y crustáceos endémicos de la isla, relieve submarino: arcos, cavernas profundas, plataformas de lava, acantilados y fondos rocosos. |
| Principales Actividades | Recreación y Turismo (buceo). |
| Redes | |
| Actores Relevantes | MMA, DIRECTEMAR, SERNAPESCA, Comunidad Indígena Ma'u Henua, CONAF, CODEIPA, Honui, IMIP, GOREVALPARAISO |
| Investigación | Pontificia Universidad Católica de Chile (PUC), Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (PUCV), Universidad de Chile (UChile), Universidad de Valparaíso (UV), Universidad Católica del Norte (UCN), Universidad de Concepción (UdeC), Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation – Australia (CSIRO) |
| Áreas Protegidas Cercanas | AMCP-MU Motu Tautara, AMCP-MU Hanga Oteo, AMCP-MU Rapa Nui. |
| Observaciones | Después de su creación no se ha realizado ninguna gestión relevante para cumplir con los objetivos del área. La cartografía y delimitación del área debe ser revisada. |

Fuente: Elaboración propia.

### *7.1.1.4 Punta Morro - Desembocadura río Copiapó - Isla grande de Atacama*

La AMCP-MU "Isla Grande de Atacama" se ubica en la Región de Atacama, en la Provincia de Copiapó, Comuna de Caldera (Figura 37). En su parte terrestre tiene una superficie de 9.703 ha., incluyendo la Isla Grande con sus 46,7 ha. Esta parte terrestre ha sido estudiada en profundidad (Squeo *et al.* 2006).

El área contempla una serie de ecosistemas y paisajes con influencia de la cuenca del Río Copiapó a través de su desembocadura y humedal: La presencia de ecotopos entre la playa y los ecosistemas marinos, el morro con su dependencia de la neblina para la sobrevivencia de plantas y animales, las dunas y quebradas, lo que genera una variada gama de servicios ecosistémicos asociados a los usos actuales y potenciales de la población aledaña y visitante (Vásquez & Aceitón 2007). En su cercanía se encuentran Bahía Inglesa por el norte como foco turístico importante de la comuna de Caldera y por el sur Puerto Viejo con sus asentamientos irregulares que concentran visitantes, especialmente en época estival (Vera 2014).

El AMCP-MU Isla Grande de Atacama considera en su componente terrestre los terrenos de playa comprendidos entre Punta Morro y la ribera sur de la desembocadura del río Copiapó, junto con las superficies correspondientes a los terrenos de playa de la Isla Grande e Isla Chata Chica (Squeo et al., 2006). En su parte marina, considera la columna de agua, fondo de mar y rocas contenidas en la media milla marina proyectada desde la línea de costa hacia el océano. Se excluye de esta área a los espacios de columna de agua y fondo de mar correspondientes a 2 Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB), denominadas Cisne Sector A y Cisne Sector B (Vásquez & Aceitón 2007).

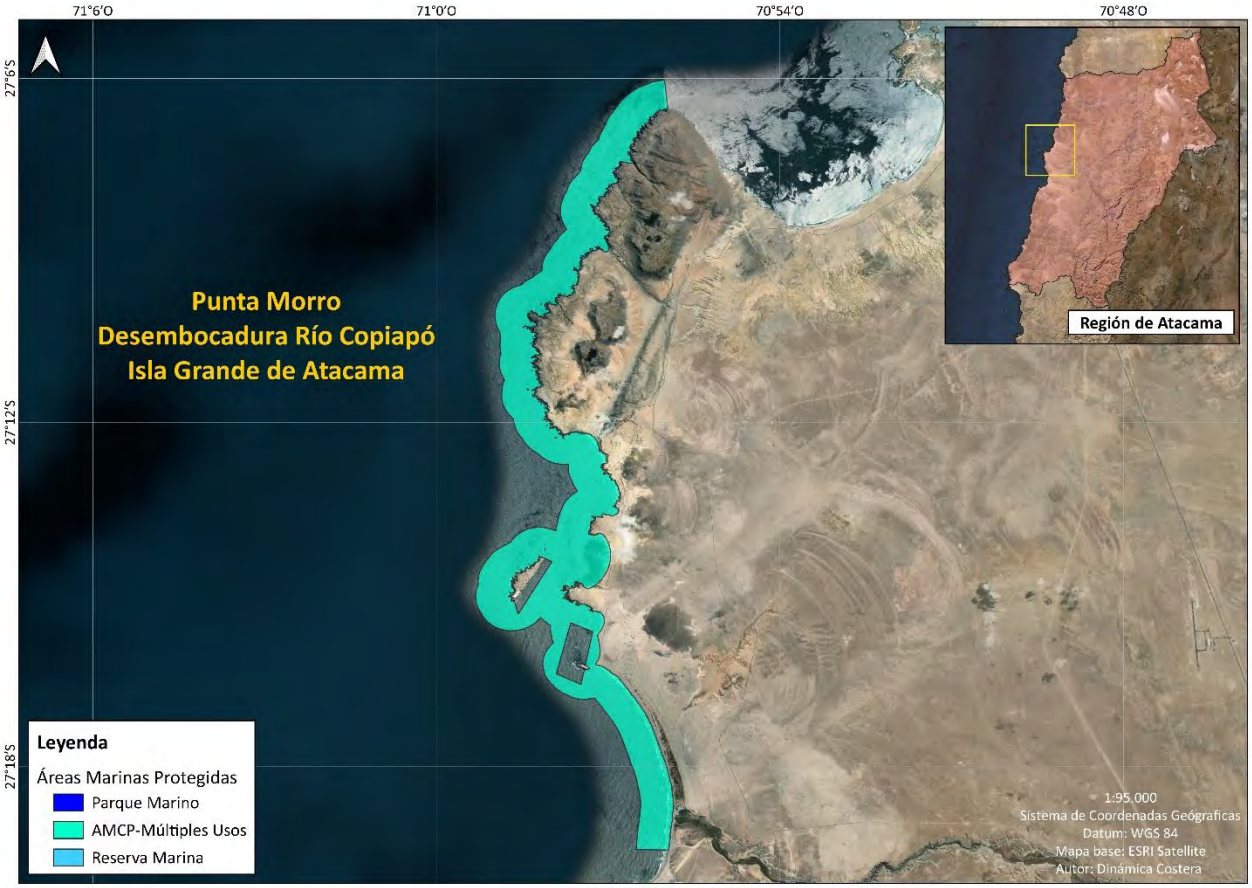
El complemento terrestre del AMCP-MU considera inmuebles fiscales autodestinados por el Ministerio de Bienes Nacionales, con fines de conservación y desarrollo de actividades productivas de bajo impacto ambiental, a través de los D.E. Nº 383 y 384 del 15 de noviembre de 2006.

El área cuenta con dos estudios de Línea Base: El primero de Squeo et al. (2006), orientado a levantar información sobre los recursos bióticos componentes flora (flora y vegetación) y fauna de vertebrados terrestre (anfibios, reptiles, aves y mamíferos. El segundo de Gaymer *et al.* (2008), incluye la fauna y flora marina. De la revisión de ambos documentos, se confirmó la presencia de 396 especies para el AMCP-MU isla Grande de Atacama.

En esta AMCP-MU se han registrado 164 especies de flora (macroalgas) y fauna (macroinvertebrados y peces) bentónica (Vásquez, 2002, Gaymer *et al.* 2007, Rojas, 2007). Para el intermareal rocoso de la isla se distinguen 5 comunidades/asociaciones: *Porphyra columbina-Nodilittorina peruviana*, *Hildenbrandtia* sp-*N. peruviana, Ulva* sp-*Gelidium* sp, *N. peruviana-Jehlius cirratus* y comunidad de *Lessonia nigrescens* (Gaymer *et al.* 2008). Esta última presentó la mayor riqueza de especies (39), correspondientes a un 72% de las especies del intermareal rocoso. Por otra parte, el submareal rocoso se distinguen 7 comunidades/asociaciones principales: Fondos blanqueados someros, fondos blanqueados profundos, comunidad de *Lessonia*, algas erectas, *Phragmatopoma*, *Cirripedios* y Piures. La comunidad de *Lessonia*, dominada por el huiro palo

(*Lessonia trabeculata*) es la más rica en especies (59% del total) y las más diversa en algas e invertebrados (Gaymer *et al.* 2008).

Figura 37: Localización AMCP-MU "Punta Morro – Desembocadura río Copiapó – Isla grande de Atacama".




Fuente: Elaboración propia.

En la AMCP-MU se ha registrado 102 especies de reptiles, aves y de mamíferos (Squeo *et al.* 2006, Gaymer *et al.* 2008). Las aves son el grupo más diverso. Los reptiles están representados sólo por 5 especies. Salvo por la culebra de cola larga (*Philodryas chamissonis*), las restantes 4 especies de reptiles son endémicas del norte de Chile. Destaca el corredor de Atacama (*Microlophus quadrivittatus*), endémico de la costa de las Regiones de Antofagasta y Atacama, y la iguana (*Callopistes palluma*) que tiene su límite norte de distribución en Atacama y llega por el sur hasta la Región del Maule. Con problemas de conservación, están en categoría de Insuficientemente Conocida *Microlophus quadrivittatus* y como Casi Amenazada *Callopistes palluma* (MMA 2020). La UICN (2007) no incluye especies de reptiles del AMCP-MU en categorías de amenaza.

Las aves registradas en el AMCP-MU corresponden a cerca del 19% del total de especies de aves registradas para Chile (Squeo *et al.* 2006). Existen también 10 especies de aves marinas que se

consideran endémicas del sistema de surgencia de la Corriente de Humboldt (Luna-Jorquera *et al.* 2003) y una especie de petrel (*Oceanodroma thetys*), cuyo único sitio de nidificación reportado para Chile es la Isla Grande (Simeone *et al.* 2003, Bernal *et al.* 2006). Dos de las aves, *Pelecanoides garnotii* (Yunco) y *Spheniscus humboldti* (Pingüino de Humboldt) están en una categoría de amenaza por la UICN (2007), así como En peligro y Vulnerable, respectivamente, por el Estado de Chile (MMA 2021).

El total de mamíferos registrados al interior del AMCP-MU, es de 12 especies, de las cuales 9 son terrestres y 3 marinas (Squeo *et al.* 2006, Luna-Jorquera & Cortés, 2007), encontrándose el Chungungo (*Lontra felina*) en la categoría En Peligro de extinción según la IUCN (2007) y como Vulnerable por el MMA (2021). También existiría una pequeña población de *Lama guanicoe* (Guanaco), con un área de ocupación primaria en la cima del Morro, pero que se extendería hacia los llanos y humedales de la zona. Esta especie de camélido está clasificada como de Preocupación Menor para la zona (MMA 2021).

Finalmente, cabe destacar que la flora vascular terrestre registrada para el AMCP-MU Isla Grande de Atacama corresponde a 130 especies de plantas, de 89 géneros y 45 familias. De estas, 121 especies son nativas y 9 adventicias. El 65,3% de la flora nativa es endémica de Chile (Squeo *et al.* 2006, Gaymer *et al.* 2008).

Se establece que el área es representativa de sistemas de importancia global y regional, y contiene los hábitats característicos del sistema de surgencias costeras de la corriente de Humboldt y de los ambientes submareales e intermareales del norte de Chile (Squeo *et al.* 2006). Además, comprende sistemas de Islas, promontorios rocosos, humedales, salinas costeras, costas rocosas expuestas, semi-expuestas y playas de arena que constituyen lugares de importancia para la conservación de la biota marina (Vásquez & Aceitón 2007). El conjunto de características geomorfológicas, oceanográficas y de hábitat del área le confieren carácter de generador de propágulos (larvas, esporas, estructuras reproductivas) para repoblar las áreas aledañas y mantener la diversidad y abundancia de las comunidades costeras (Vásquez & Aceitón 2007). Es lugar de residencia permanente para poblaciones de especies en distintas categorías de conservación como: pato yunco (*Pelecanoides gamotii*), pingüino de Humboldt (*Spheniscus humboldti*), chungungo (*Lontra felina*), delfín nariz de botella (*Tursiops truncatus*), lobo marino (*Otaria flavescens*), y zorro chilla (*Pseudalopex griseus*).

Las comunidades submareales de fondos duros están dominadas por el alga parda *Lessonia trabeculata*, con la mayor cobertura y biomasa. Estas comunidades de algas son utilizadas como sustrato de desove y refugio de especies comerciales como el loco, el erizo y la lapa. Las comunidades intermareales rocosas expuestas están dominadas por el alga parda *Lessonia nigrescens*. Bajo el dosel de estas algas crustosas, habitan numerosas especies de invertebrados como moluscos gasterópodos, chitones, crustáceos y poliquetos.

El área terrestre contiene un subconjunto importante de la flora representativa de este ecosistema, con un 25% del total de especies de flora allí existentes y un 62,5% de endemismo. Las especies dominantes con mayor superficie en las comunidades vegetales corresponden a *Atriplex clivicola, Eulychnia breviflora, Heliotropium floridium, Encelia canescens, Cristaria aspera,*

*Perityle emory* y *Tetragonia macrocarpa*. También habitan en el área, importantes especies que aportan a la belleza escénica del lugar como *Alstroemeria philippii* (Lirio del campo), *Nolana acuminata* (Suspiro del campo), *Solanum remyanum* (Tomatillo), *Calandrinia spp*. (Pata de guanaco) y *Leucocoryne appendiculata* (Cebollín).

En cuanto a la fauna bento-pelágica, se describen un total de 18 especies de peces costeros entre los 0 y 20 m de profundidad. Las mayores abundancias se encuentran en los alrededores de Isla Grande, y en los promontorios rocosos inmediatamente al sur de Punta Morro.

La Isla Grande y varios promontorios rocosos expuestos constituyen lugar de residencia de mamíferos como *Lontra felina* (Chungungo), especie en estado de conservación vulnerable y colonias de *Otaria flavescens* (Lobo marino común). Además, existen importantes colonias de aves endémicas de la corriente de Humboldt y que están consideradas en categoría vulnerable tales como *Pelecanoides garnotii (Yunco)*, *Spheniscus humboldti* (Pingüino de Humboldt) y *Oceanodroma tethys kelsalli* (Golondrina de mar peruana). Complementan el ensamble de aves marinas del área afectada las especies residentes *Phalacrocorax gaimardii* (Lile) descrita como especie en categoría vulnerable y *Sula variegata* (Piquero) descrita como insuficientemente conocida.

Figura 38: Vista del sector sur del litoral de Punta Morro desde la localidad de Puerto Viejo.

Fuente: Manuel Contreras-López.

La geomorfología del área (Figura 38) se caracteriza por su valor escénico, debido a sus formas, colores y texturas, condicionando una alta heterogeneidad espacial e importancia ecológica, dada la diversidad de hábitat que allí se generan. Las terrazas marinas se caracterizan por afloramientos de losas calcáreas (Estratos de Caldera) y escollos fósiles aislados o en grupos, que otorgan testimonios geomorfológicos y sedimentológicos de los procesos marinos y climáticos ocurridos en el pasado y que sirven para explicar la paleogeografía del área (Vásquez & Aceitón 2007). Por ello se reconoce su importancia paleontológica y arqueológica (Vásquez & Aceitón 2007).

En la Tabla 27, se resume la información sistematizada para Punta Morro - Desembocadura río Copiapó - Isla grande de Atacama. Los actores relevantes identificados son:

- MMA: Le corresponde proponer políticas, planes, programas, normas y supervigilar el área.

- DIRECTEMAR: Es el administrador designado del área. Además, como organismo público tiene la misión de reservar el medio ambiente acuático y los recursos naturales marinos, ejercer la policía marítima, y fiscalizar y regular las actividades que se desarrollan en el ámbito marítimo.
- SERNAPESCA. Aunque no tiene la tuición de AMCP-MU, su misión lo compromete a contribuir en la sustentabilidad y la protección de los recursos hidrobiológicos y su medio ambiente, a través de una fiscalización integral y gestión sanitaria.
- Ilustre Municipalidad de Isla de Caldera (IM Caldera): El área se encuentra dentro del límite comunal y próximo a los sectores habitados.
- Gobierno Regional de Atacama (GORE Atacama): encargado de la administración superior de la Región, donde se emplaza el AMP.

Tabla 27: Ficha Resumen Sistematización información AMCP-MU Punta Morro - Desembocadura río Copiapó - Isla grande de Atacama.

| | |
|---|---|
| Identificación del área | |
| Nombre Oficial | Área Marina Costera Protegida de Múltiples Usos "Punta Morro - Desembocadura río Copiapó - Isla grande de Atacama". |
| Código Nacional Área Protegida | WDPA-001 |
| Año Creación | 2004 |
| Localización | |
| Nombre Geográfico | Caldera |
| Latitud, Longitud | 27,2150°S; 70,9597°W |
| Extensión (Ha) | 4349,1 |
| Sistema Representativo | |
| Reino Marino | América del Sur Templada |
| Provincia Marina | 45 Pacífico Sudeste Templado Cálido |
| Ecorregión | 176 Humboldtiana |
| Provincia Pelágica | Corriente de Humboldt |
| Provincia Batial | No corresponde (profundidades someras.) |
| Provincia Abisal | No corresponde (profundidades someras). |
| Ecosistemas Marinos | Islas costeras, costas rocosas, playas, humedales, dunas. |
| Gestión | |
| Decreto Creación | DS N°360 Ministerio de Defensa Nacional. |
| Estudio de Línea Base | Si (solo la parte terrestre y social, falta la marina). |
| Instrumento General de Administración | Si. |
| Administrador | Sin administración formal. Administrador delegado: Ministerio de Medio Ambiente |
| Objetivo del Área | Contribuir a la valorización y protección de los servicios ecosistémicos del área. |
| Objetos de Conservación | Algas pardas: huiro negro, huiro palo; comunidades submareales de fondo rocoso; peces costeros (rollizo, bilagay, cabrilla, |

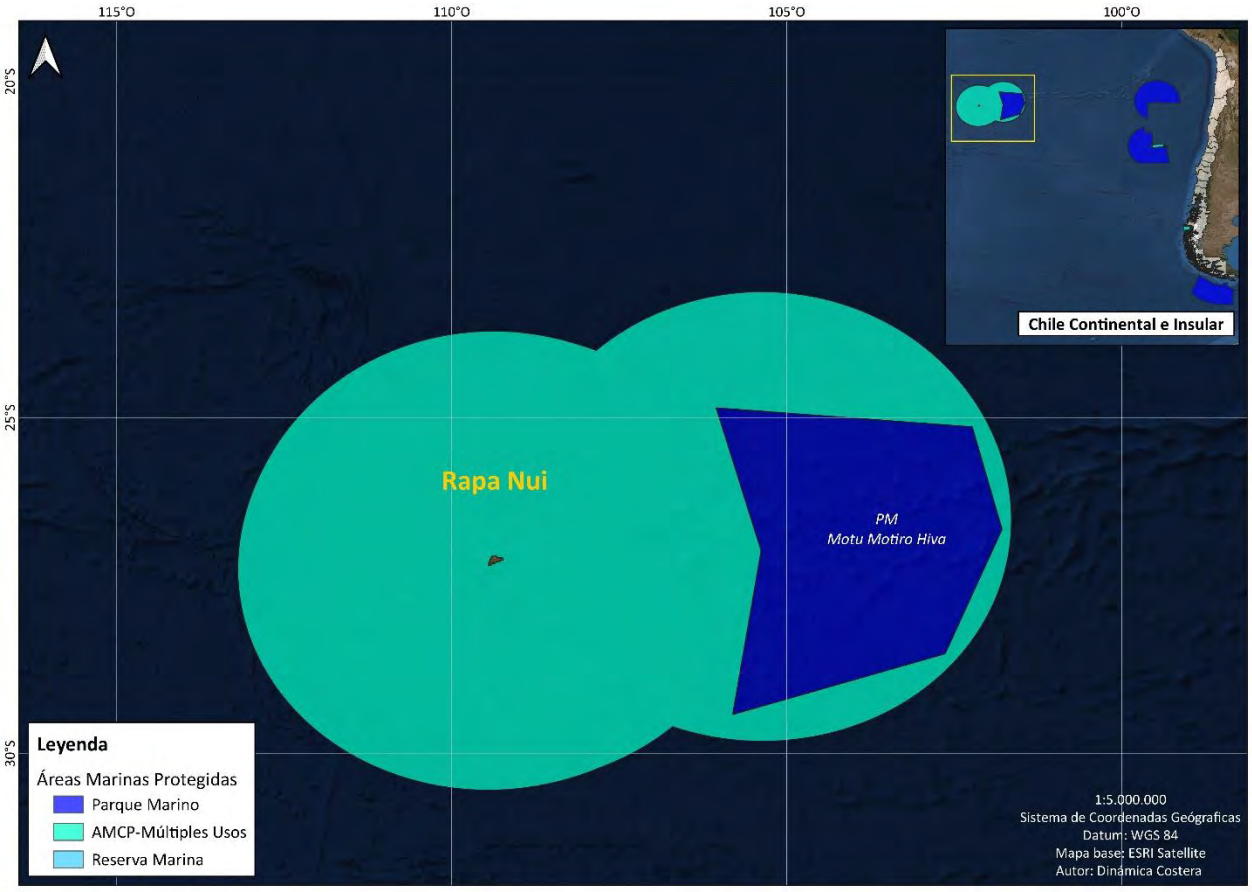
| | |
|---|---|
| | castañeta, vieja, apañado, jerguilla, baunco, borrachilla, trombollito, cabinza, cascajo, pejeperro, jurel, sargo, chalaco); Pingüino de Humboldt; Yunco; Golondrina de Mar Peruana; Chungungo. |
| Principales Actividades | Turismo (no regulado), Investigación y Fiscalización. |
| Redes | |
| Actores Relevantes | MMA, DIRECTEMAR, SERNAPESCA, IM Calera, GORE Atacama |
| Investigación | Universidad de La Serena (ULS), Universidad Católica del Norte (UCN), Universidad de Valparaíso (UV), Centro de Estudios Avanzados de Zonas Áridas (CEAZA). |
| Áreas Protegidas Cercanas | RM Isla Chañaral |
| Observaciones | Junto con su creación hace más de una década, se confeccionaron planes de gestión y desarrollo, los que no han sido actualizados. Tampoco se han cumplido las etapas de desarrollo y protección estipuladas en dichos programas. La cartografía y delimitación del área debe ser revisada. Falta la confección de una línea base marino – costera, que complemente las ya existentes. |

Fuente: Elaboración propia.

### *7.1.1.5 Rapa Nui*

El AMCP-MU "Rapa Nui" es una de las más grandes de la red nacional de AMP (Figura 39). Es un área de pesca, donde uno de los recursos principales es el pez espada (*Xiphias gladius*). Se encuentran también los tiburones *Isurus oxynchus, Prionace glauca, Lamma nasus y Alopias superciliosus* y los jaquetones *Carchathinus longimanus y Carcharthinus obscurus*, tortugas marinas como *Dermochelys coriácea y Caretta caretta* (IFOP 2005).

Figura 39: Localización AMCP-MU "Rapa Nui".

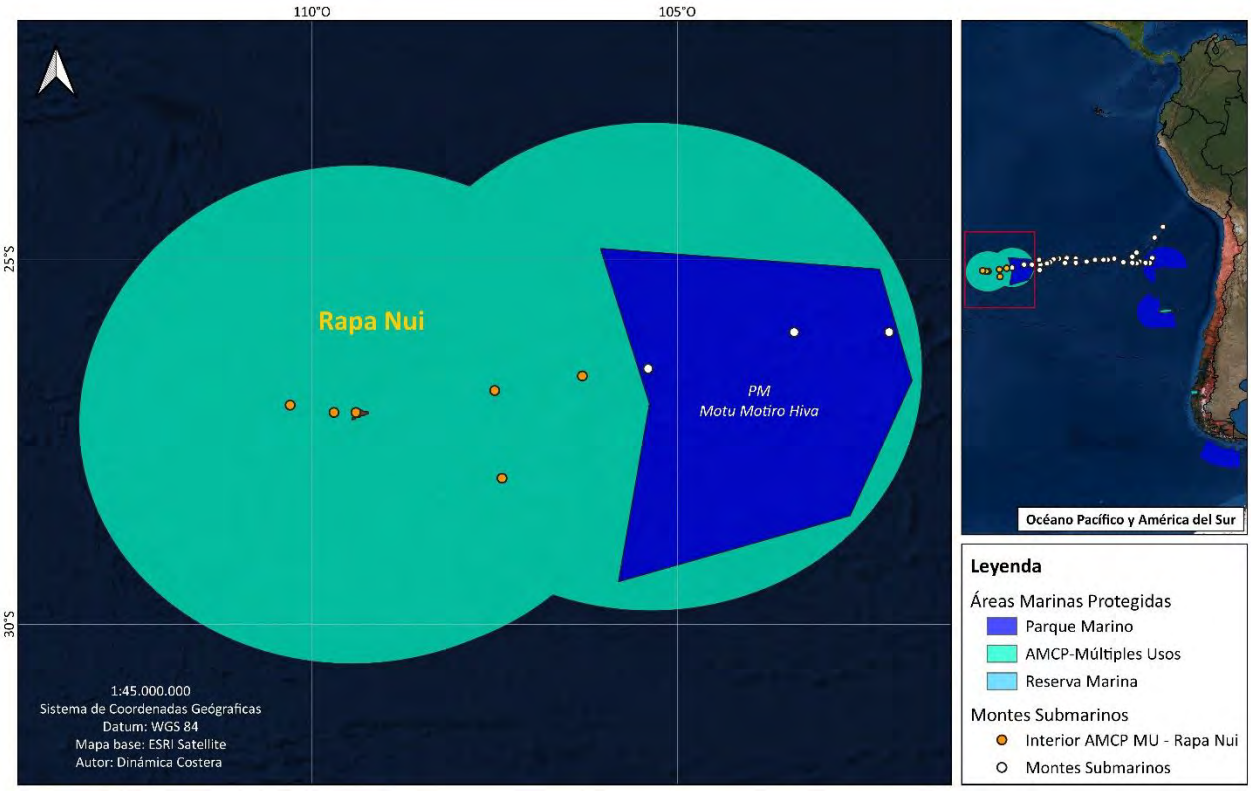



Fuente: Elaboración propia.

La fauna costera de las islas de Pascua y Sala y Gómez muestra un grado de endemismo notablemente alto, principalmente a nivel específico y recientemente estimado en 42% para moluscos marinos. Es difícil explicar cómo una endemicidad tan alta pudo haber evolucionado *in situ* debido a la tasa de extinción relativamente alta esperada en islas pequeñas y aisladas. Las islas también son muy jóvenes (2,5 y 2 millones de años [Mi], respectivamente), por lo que se habrían requerido altas tasas de especiación para las formas marinas (Newman & Foster 1983). Por ello se conjetura que el origen de las especies endémicas de la zona se encuentra en los montes submarinos de las Dorsales de Salas y Gómez y Nazca, que se extienden desde el este

hasta cerca de América del Sur, las que en el pasado fueron islas (Figura 40). Existiendo una continuidad cronológica de costas entre estas islas por lo menos durante los últimos 29 millones de años, costas sobre las cuales las especies endémicas de la región pudieron haber evolucionado y perpetuado hasta la actualidad (Newman & Foster 1983).

Figura 40: Montes Submarinos localizados dentro del AMCP-MU "Rapa Nui".




Fuente: Basado en Newman & Foster (1983).

En el área se pueden observar mamíferos marinos como cetáceos, delfines, orcas, entre otros, de las familias *Balaenopteridae, Physeteridae, Ziphiidae, Delphinidae* y *Phocidae*. Dentro de estas familias se cuentan las siguientes especies: la ballena azul (*Balaenoptera musculus*), la ballena minke (*Balaenoptera bonaerensis*), la ballena jorobada (*Megaptera novaeangliae*), el cachalote (*Physeter macrocephalus*), el zifio de Cuvier (*Ziphius cavirostris*), el zifio de Blainville (*Mesoplodon densirostris*), la falsa orca (*Pseudorca crassidens*), la ballena piloto (*Globicephala sp.*), el delfín nariz de botella (*Tursiops truncatus*) y el delfín común (*Delphinus sp.*).

Se conoce la existencia de 37 especies de aves presentes en las zonas costera y oceánica de la ecorregión de la Isla de Pascua. La laxa dominante la componen los Procellariiformes y Charadaiiformes. Las familias Placellariidae y Laridae están representadas por 13 y 7 especies, respectivamente. Dentro de estas especies se encuentran el ave del trópico de cola roja, o tavake (*Phaethon rubiicauda*), petreles, gaviotas, y piqueros, entre otros.

Se encuentran además el caracol pure (*Monetaria caputdraconis*), el atún de aleta amarilla o kahi (*Thunnus albacares*), el atún de ojos grandes (*Thunnus obesus*), el mahi mahi (*Coryphaena hippurus*), la albacora o ivi heheu (*Xiphias gladius*), la vidriola o toremo (*Seriola lalandi*), el jurel negro o ruhi (*Caranx lugubris*), el pez timón o nanue (Kyphosus sandwicensis), la langosta de Isla de Pascua o ura (*Panulirus pascuensis*), el tiburón mango o de Galápagos (*Carcharhious galapaguensis*) y otros tiburones.

En la Tabla 28 se resume la información sistematizada para Rapa Nui. Los actores relevantes identificados son:

- MMA: Le corresponde proponer políticas, planes, programas, normas y supervigilar el área. Además, al no existir una administración formal, ejerce como administrador delegado.
- DIRECTEMAR: Tiene la misión de reservar el medio ambiente acuático y los recursos naturales marinos, ejercer la policía marítima, y fiscalizar y regular las actividades que se desarrollan en el ámbito marítimo.
- SERNAPESCA. Aunque no tiene la tuición de AMCP-MU, su misión lo compromete a contribuir en la sustentabilidad y la protección de los recursos hidrobiológicos y su medio ambiente, a través de una fiscalización integral y gestión sanitaria.
- Comisión de Desarrollo de la Isla de Pascua (CODEIPA): Entre sus atribuciones tiene la de preservar y mejorar el medio ambiente y los recursos naturales existentes en isla. En el decreto de creación se estable que se conformará un consejo del cual será parte.
- Honui (Asamblea de representantes de las 36 familias ancestrales descendientes de la civilización Maori Rapa Nui): Entre sus objetivos tiene la toma de decisiones sobre la administración y gestión de las áreas protegidas de la isla, incluyendo las marinas (Brandão 2021). En el decreto de creación se estable que se conformará un consejo del cual será parte.
- Ilustre Municipalidad de Isla de Pascua (IMIP): El área es colindante al límite comunal.
- Gobierno Regional de Valparaíso (GOREVALPARAISO): encargado de la administración superior de la Región, donde se emplaza el AMP.

Con respecto a la vinculación con otras áreas protegidas, se destaca que es parte de un clúster de AMP's que pretende proteger la ecorregión de Isla de Pascua. Se vincula así con:

- AMCP-MU Motu Tautara, AMCP-MU Coral Nui Nui y AMCP-MU Hanga Oteo.
- PM Motu Moturo Hiva.

Tabla 28: Ficha Resumen Sistematización información AMCP-MU Rapa Nui.

| | |
|---|---|
| Identificación del área | |
| Nombre Oficial | AMCP-MU "Rapa Nui". |
| Código Nacional Área Protegida | WDPA-179 |
| Año Creación | 2017 |
| Localización | |
| Nombre Geográfico | Océano Pacífico |
| Latitud, Longitud | 26.8045°S; 108,3380°W |
| Extensión (Ha) | 72621104,0 |
| Sistema Representativo | |
| Reino Marino | Indo-Pacífico oriental |
| Provincia Marina | 42 Isla de Pascua |
| Ecorregión | 163 Isla de Pascua |
| Provincia Pelágica | Pacífico Sur Central |
| Provincia Batial | Dorsales del Pacífico Sudeste |
| Provincia Abisal | Pacífico Sur |
| Ecosistemas Marinos | Isla, arrecifes de coral, fondos rocosos, montes submarinos, cuenca oceánica. |
| Gestión | |
| Decreto Creación | DS 10 Ministerio del Medio Ambiente. |
| Estudio de Línea Base | No tiene. |
| Instrumento General de Administración | No tiene. |
| Administrador | Sin administración formal. |
| Objetivo del Área | Proteger el entorno natural considerando todos sus componentes y que las actividades que se desarrollan en su interior deben ejecutarse de forma tal que no afecten los objetos de protección. |
| Objetos de Conservación | El suelo y subsuelo marino, en particular arrecifes de coral y especies asociadas, montes submarinos y fuentes hidrotermales; la columna de agua; mamíferos marinos tales como la ballena azul, la ballena mieke, la ballena jorobada, el cachalote, el zifio de Cuvier, el zifio de Blainville, la falsa orca, la ballena piloto, el delfín nariz de botella y el delfín común; aves marinas tales como el ave del trópico de cola roja o tavake, petreles, gaviotas y piqueros; y los recursos hidrobiológicos tales como el caracol pure, el atún de aleta amarilla o kahí, el atún de ojos grandes, el mahi mahi, la albacora o ivi heheu, la vidriola o toremo, el jurel negro o ruhí, el pez timón o nahue, la langosta de Isla de Pascua o ura, el tiburón mango o de Galápagos y otros tiburones. |
| Principales Actividades | Pesca. |
| Redes | |
| Actores Relevantes | MMA, DIRECTEMAR, SERNAPESCA, CODEIPA, Honui, IMIP, GOREVALPARAISO. |
| Investigación | Pontificia Universidad Católica de Chile (PUC), Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (PUCV), Universidad de Chile |

| | |
|---|---|
| | (UChile), Universidad de Valparaíso (UV), Universidad Católica del Norte (UCN), Universidad de Concepción (UdeC), Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation – Australia (CSIRO) |
| Áreas Protegidas Cercanas | AMCP-MU Motu Tautara, AMCP-MU Hanga Oteo, AMCP-MU Coral Nui y el PM Motu Moturo Hiva. |
| Observaciones | Después de su creación no se ha realizado ninguna gestión relevante para cumplir con los objetivos del área. La cartografía y delimitación del área debe ser revisada. |

Fuente: Elaboración propia.

### *7.1.1.6 La Higuera*

El área propuesta para esta AMCP-MU se encuentra dentro del Sistema de la Corriente de Humboldt (SCH), siendo una de las tres zonas más importantes de surgencia en el centro-norte del litoral chileno. Por ello es una de las áreas de mayor biodiversidad marina y productividad en nuestro país. Alberga una gran variedad de mamíferos y aves marinas, peces, moluscos, algas y corales. Se han identificado 96 especies, hábitats y procesos relevantes para la conservación. Además, alberga parte de la colonia más grande a nivel mundial del pingüino de Humboldt (*Spheniscus humboldti*) y sus zonas principales de alimentación durante la etapa de reproducción (Oceana 2017).

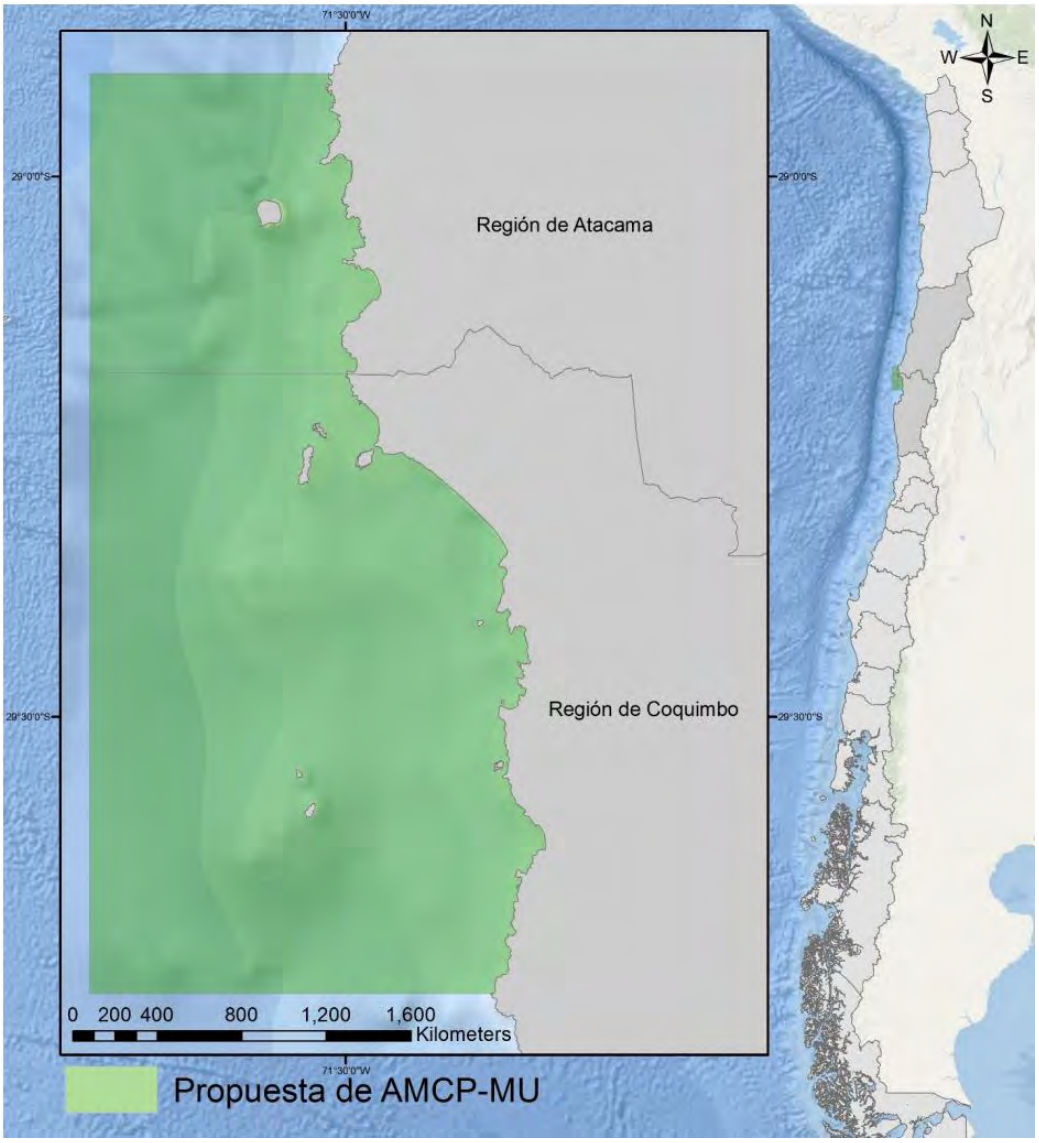
En diciembre de 2021 se tomó la decisión de crear esta área, pero aún el decreto de creación y la cartografía asociada no se encuentran en el Registro Nacional de Áreas Protegidas. Por este motivo, se han tomado como referencias la propuesta de Oceana (2017), que establece que esta AMCP-MU abarca la fracción marítima desde Punta Pájaros, ubicada al norte de Caleta Chañaral de Aceituno en la región de Atacama, hasta Punta Poroto, ubicada al sur de Caleta Los Hornos y de la Comuna de La Higuera, en la región de Coquimbo (Figura 41), además de la fracción terrestre de islas e islotes y una franja de tierra costera frente a la porción de mar.

La topografía de la bahía de Coquimbo con la barrera submarina que forman las islas en el norte de la bahía favorece la retención de los nutrientes y el crecimiento de la biomasa de fito y zooplancton, lo cual potencia la concentración y abundancia de organismos de todos los niveles tróficos de la cadena alimenticia. Los alrededores de las islas Choros y Damas representan una de las zonas más importantes de surgencia dentro del SCH y de las costas chilenas (Thiel *et al.* 2007). La importancia ecológica y la alta riqueza de especies en esta área es el resultado de la retención de nutrientes y del zooplancton al sur de las islas Choros y Damas, generándose alimento para una alta variedad de organismos pelágicos y bentónicos. El área significa una zona de crianza para las especies claves de la cadena trófica pelágica del SCH; entre las que se identifica la anchoveta, el pingüino de Humboldt, los lobos marinos y numerosos recursos pesqueros (Oceana 2017). Se han registrado en la zona entre 400 y 500 especies, compuestas de invertebrados planctónicos y bentónicos, peces, aves, mamíferos y micro- y macroalgas, de las cuales al menos 100 (25%) se consideran como especies de importancia ecológica (Oceana 2017).

La presencia de 21 especies de mamíferos marinos y entre ellos, la colonia de delfines nariz de botella residente del área, convierten a la zona de la Reserva Nacional Pingüino de Humboldt como el hot spot más importante de la zona norte y central de Chile para la observación, estudio y conservación de estos grupos taxonómicos (Capella *et al.* 1999, Thiel *et al.* 2007).

En el área se han registrado 122 especies de aves, lo cual hace de este lugar un sitio altamente representativo de la avifauna marina y terrestre de la zona centro-norte del país. Durante los meses de invierno, las especies de aves marinas australes utilizan esta zona como sitio de alimentación y crianza (Oceana 2017).

Figura 41: Localización AMCP-MU "La Higuera – Isla Chañaral".




Fuente: Oceana (2017).

Las 68 especies de peces presentes en el área corresponden aproximadamente al 50 % de los peces conocidos en la zona norte de Chile y 32 % de la ictiofauna chilena. Destaca la alta presencia de los condrictios con un total de 18 especies de tiburones, lo que significa que todas estas especies conocidas en el norte de Chile se encuentran en el área, y junto con las 5 especies de rayas representando un 64 % de todos los condrictios registrados en aguas chilenas (Oceana, 2017). La anchoveta es posiblemente la especie fundamental del sistema pelágico del SCH. En el área se encuentra una biomasa considerablemente alta y distribuida de manera casi homogénea (Oceana 2017). Se encuentran también tres especies de langostinos: langostino colorado (*Pleuroncodes monodon*), langostino amarillo (*Cervimunida johni*) y camarón nailon (*Heterocarpus reedi*) (Oceana 2017).

En la Tabla 29, se resume la información sistematizada para el AMCP-MU La Higuera. Los actores relevantes identificados son:

- SERNAPESCA. Aunque no tiene la tuición de AMCP-MU, su misión lo compromete a contribuir en la sustentabilidad y la protección de los recursos hidrobiológicos y su medio ambiente, a través de una fiscalización integral y gestión sanitaria.
- DIRECTEMAR: Tiene la misión de reservar el medio ambiente acuático y los recursos naturales marinos, ejercer la policía marítima, y fiscalizar y regular las actividades que se desarrollan en el ámbito marítimo.
- CONAF: La porción terrestre de las islas Choros, Damas y la cercana isla de Chañaral constituyen la Reserva Nacional Pingüino de Humboldt, administrada por CONAF, que es colindante al área.
- MMA: Debido a la concurrencia de varias áreas protegidas y de alto valor para la biodiversidad. Al no existir un administrador formal, es el administrador designado.
- Ilustre Municipalidad de La Higuera (IM La Higuera): El área se encuentra dentro del límite comunal y próximo al sector habitado Punta Choros.
- Gobierno Regional de Atacama (GORE Coquimbo): encargado de la administración superior de la Región, donde se emplaza el AMP.

Tabla 29: Ficha Resumen Sistematización información AMCP-MU La Higuera – Isla Chañaral.

| Identificación del área | |
|---|---|
| Nombre Oficial | AMCP-MU "La Higuera – Isla Chañaral". |
| Código Nacional Área Protegida | No asignado. |
| Año Creación | 2022 |
| Localización | |
| Nombre Geográfico | Comuna de la Higuera |
| Latitud, Longitud | 29,4912°S; 71,3422°W |
| Extensión (Ha) | 221900 |
| Sistema Representativo | |
| Reino Marino | América del Sur Templada |
| Provincia Marina | 45 Pacífico Sudeste Templado Cálido |
| Ecorregión | 177 Chile central |
| Provincia Pelágica | Corriente de Humboldt |
| Provincia Batial | No corresponde (profundidades someras.) |
| Provincia Abisal | No corresponde (profundidades someras). |
| Ecosistemas Marinos | Islas costeras, costas rocosas, playas. |
| Gestión | |
| Decreto Creación | No se conoce. |

| | |
|---|---|
| Estudio de Línea Base | No. |
| Instrumento General de Administración | No. |
| Administrador | Sin administrador formal. |
| Objetivo del Área | No definido. |
| Objetos de Conservación | No definido. |
| Principales Actividades | Turismo, Investigación y Fiscalización. |
| Redes | |
| Actores Relevantes | DIRECTEMAR, SERNAPESCA, CONAF, MMA, IM Higuera, GORE Coquimbo |
| Investigación | Universidad de La Serena (ULS), Universidad Católica del Norte (UCN), Centro de Estudios Avanzados de Zonas Áridas (CEAZA). |
| Áreas Protegidas Cercanas | Reserva Nacional Pingüino de Humboldt, Reserva Marina Isla Chañaral, Reserva Marina Islas – Choros Damas. |
| Observaciones | Se ha anunciado su creación, pero no se ha formalizado. |

Fuente: Elaboración propia.

### *7.1.1.7 Las Cruces*

El AMCP-MU Las Cruces es una pequeña porción de agua marina costera (Figura 42) próxima a la Estación Costera de Investigaciones Marinas (ECIM), de la Pontificia Universidad Católica de Chile (PUC). Después de su creación en el año 1982, científicos liderados por los profesores Juan Carlos Castilla y Patricio Sánchez decidieron cerrar un kilómetro de costa rocosa y el fondo marino adyacente, con la idea de impedir todo tipo de intervención humana directa. De este modo, crearon informalmente una de las primeras áreas marinas costeras protegidas en el mundo. A través de la exclusión de la actividad humana al interior de la reserva marina, este experimento aportó algunas de las primeras evidencias científicas de que los humanos están alterando profundamente los ecosistemas marinos de todo el mundo, lo que se vio reflejado en decenas de publicaciones e inspiró la creación de áreas marinas protegidas.

En 2005 se formaliza el AMCP-MU, planteándose como objetivos de esta área: a) la conservación integral del ecosistema marino costero, incluyendo todas las especies marinas y terrestres asociadas al borde costero; b) la generación del conocimiento científico necesario para la preservación de estos ecosistemas así como el uso sustentable y racional de los recursos marinos; y c) la educación y difusión a la población en general acerca la biodiversidad marina y la importancia de su conservación (PUC SF).

Esta área se encuentra emplazada en el centro de la región con mayor intensidad de uso litoral del país. Estas fuentes de presión en la zona central de Chile provienen tanto la extracción de especies de mariscos y algas desde la costa por parte de la pesquería artesanal, la intensa actividad portuaria y la presión de una gran población flotante en la época estival. Se espera que esta zona protegida pueda garantizar la conectividad de una futura red de áreas protegidas, y de esta manera contribuir a la preservación de especies amenazadas (PUC, SF).

El sector de costa comprendido por el AMCP-MU es muy representativo de la costa rocosa expuesta de Chile central (Figura 43). La roca está constituida por ígneos graníticos que conformando plataformas, canalones, paredones y bolones. Como en la mayor parte del litoral central, las Cruces se encuentra directamente expuesto al oleaje, con olas que se intensifican en magnitud durante tormentas de invierno (PUC SF).

En esta AMCP-MU se encuentra el loco (*Concholepas concholepas*), poblaciones del pequeño chorito maico (*Perumytilus purpuratus*), que proveen hábitat a otras 60 a 70 especies, lapas *Fissurella crassa* y *F. limbata*. Se encuentran los siguientes hábitats principales que son detallados en PUC (SF):

- Plataformas directamente expuestas y semi-expuestas al oleaje, con inclinación entre 0° y hasta 45°. Este hábitat es el más representativo de las comunidades costeras expuestas de Chile central y ha sido intensamente estudiado, existiendo listados completos de las comunidades presentes que se muestran en PUC (SF).

Figura 42: Localización AMCP-MU "Las Cruces".

Fuente: Elaboración propia.

- Paredones verticales expuestos y semi-expuestos al oleaje. La composición taxonómica en este hábitat es muy similar a la encontrada en plataformas expuestas. Sin embargo, se reconoce como un hábitat distinto porque los patrones de abundancia relativa pueden ser distintos y además hay algunas especies que alcanzan mayores abundancias o se encuentran casi exclusivamente en este tipo de hábitat. Son ejemplos representativos la lapa *scurrinida Scurria zebrina*. En paredones semi-expuestos al oleaje, se observa la lapa *Scurria (Lotia) orbingi* y el gastrópodo *Marinula marginalba*. Además, el opistobranquio *Onchidella chilensis* y el gastrópodo pulmonado *Trimusculus peruvianus* son comunes en fisuras y grietas de paredones verticales en el intermareal alto y bajo, respectivamente. En estos paredones verticales y especialmente en sectores protegidos de la radiación solar directa, el alga verde *Codium dimorphum* alcanza mucha mayor abundancia que en plataformas, conformando una costra homogénea sobre la roca. Otra alga típica de paredones muy expuestos al oleaje es el alga verde *Chaetomorpha firma*. Además de constituir un hábitat importante y distintivo para muchos invertebrados y algas, los paredones verticales son el sitio preferido de reposo de juveniles y adultos del carismático "pejesapo" *Sicyases sangineus*, especie única en el mundo por su gran tamaño y hábitos alimentarios y que está siendo explotada intensamente en la zona central (PUC SF).

Figura 43: Vista desde el mar del AMCP-MU "Las Cruces".

Fuente: Google Earth.

- Canalones semi-protegidos del impacto de las olas. Estos canalones albergan una biota particular, especialmente de peces costeros que son poco comunes o difíciles de observar en los hábitats más expuestos. Por ejemplo, el "roncador" *Aphos porosus* y el blenido "borrachilla" *Scarthyctis viridis*. En canalones con alto flujo de agua se encuentran también juveniles y adultos de gran tamaño del erizo comestible *Loxechinus albus*.
- Pozas intermareales. En las pozas es común observar el camarón *Alpheus chilensis* y ocasionalmente *Bataeus truncatus* y B. *emarginatus*. También alcanzan mayor abundancia aquí los cangrejos ermitaños *Pagurus edwarsi*. Las pozas además contienen un ensamble muy distintivo de peces, conformado por reclutas y juveniles de peces submareales, que incluyen 20 especies distintas.
- Bolones estables e inestables. Los bolones son un hábitat de bajas densidades poblacionales, pero de alta biodiversidad. El hábitat de bolones es el lugar preferido de varias especies de decápodos porcelanidos, incluyendo *Alopetrolisthes tuberculatus, A. tuberculosus*, así como *xantidos Paraxantus barbijer* y juveniles de la jaiba mora *Homalaspis plana*. Aquí también se encuentran los chitones *Chiton magnificus* y *Tonicia chilensis*, que son raros en otros hábitats. La anémona blanca *Anthotoe chilensis* también es común bajo bolones. Los caracoles *Prisogaster níger* y *Diloma nigerrima* son abundantes en este hábitat. Además de las especies características de este tipo de hábitat, los bolones son un lugar importante de asentamiento de muchas otras especies que luego se desplazan a otros hábitats, como el sol de mar *Heliaster helianthus* y el "loco" *Concholepas concholepas*.
- Submareal somero (< 20 m) expuesto a oleaje. La zona submareal se encuentra dominada por fondos rocosos "blanqueados" por algas crustosas calcáreas del tipo Lithophyllum y abundancia de ramoneadores como el erizo negro *Tetrapygus níger*, el caracol *Tegula atra* y en sectores de mucho oleaje, el chitón *Acanthopleura echinata*. En parches entre los fondos blanqueados se encuentran plantas del alga parda de gran tamaño *Lessonia trabeculata*. Los principales depredadores bentónicos observados en el submareal somero son la estrella de mar *Meyenaster gelatinosus* y *Stichaster striatus*, además de

adultos del sol de mar *Heliaster helianthus*.

- Supralitoral, roqueríos y borde costero. La zona por sobre el alcance de las olas, conformada por rocas altas y sectores de vegetación xérica salina y líquenes, es un hábitat claramente distinguible y muy distinto al hábitat netamente terrestre que se extiende hacia tierra adentro. Esta zona supralitoral es utilizada por un rico ensamble de aves marinas y varias especies de micro-mamíferos. Alrededor de 20 especies de aves marinas costeras, tanto residentes como migratorias son observadas con regularidad en este hábitat. Entre ellas las más abundantes durante todo el año son el cormorán *Phalacrocorax olivaceus*, el pelicano *Pelecanus thagus* y la gaviota común *Larus dominicanus*. En la época estival la zona es utilizada por grandes bandadas de *Arenaria interpres* y *Aphriza virgata* y otras especies migratorias. Desde 1990 se ha observado el anidamiento de *Larus dominicanus* en este hábitat supralitoral y cada año nacen alrededor de 30-40 polluelos. Los micro-mamíferos nativos más comunes son el colilargo *Oligoryzomis longicaudatus* y el marsupial *Thylamis elegans*.

En la Tabla 30, se resume la información sistematizada para el AMCP-MU Las Cruces. Los actores relevantes identificados son:

- SERNAPESCA. Aunque no tiene la tuición de AMCP-MU, su misión lo compromete a contribuir en la sustentabilidad y la protección de los recursos hidrobiológicos y su medio ambiente, a través de una fiscalización integral y gestión sanitaria.
- DIRECTEMAR: Tiene la misión de reservar el medio ambiente acuático y los recursos naturales marinos, ejercer la policía marítima, y fiscalizar y regular las actividades que se desarrollan en el ámbito marítimo.
- Pontificia Universidad Católica (PUC): Es el administrador del área a través de la Estación Costera de Investigaciones Marinas (ECIM).
- Ilustre Municipalidad de El Tabo (IM El Tabo): El área se encuentra dentro del límite comunal y próximo al sector habitado Las Cruces.
- Gobierno Regional de Valparaíso (GORE Valparaíso): encargado de la administración superior de la Región, donde se emplaza el AMP.

Tabla 30: Ficha Resumen Sistematización información AMCP-MU Las Cruces.

| Identificación del área | |
|---|---|
| Nombre Oficial | AMCP-MU "Las Cruces". |
| Código Nacional Área Protegida | WDPA-002. |
| Año Creación | 2005 |
| Localización | |
| Nombre Geográfico | Las Cruces, comuna de El Tabo |
| Latitud, Longitud | 33,5044°S; 71,6336°W |
| Extensión (Ha) | 25,5 |

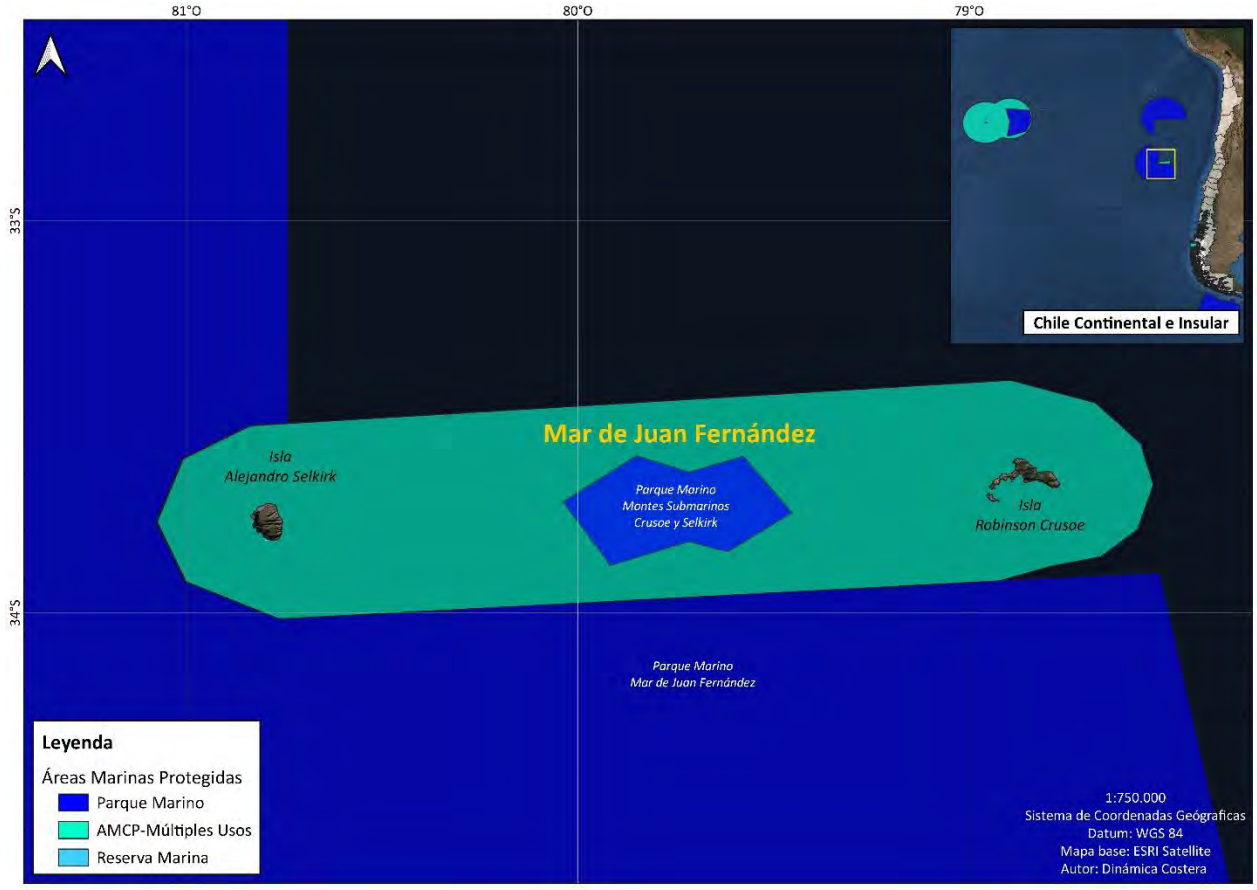
| Sistema Representativo | |
|---|---|
| Reino Marino | América del Sur Templada |
| Provincia Marina | 45 Pacífico Sudeste Templado Cálido |
| Ecorregión | 177 Chile central |
| Provincia Pelágica | Corriente de Humboldt |
| Provincia Batial | No corresponde (profundidades someras.) |
| Provincia Abisal | No corresponde (profundidades someras). |
| Ecosistemas Marinos | Costas rocosas. |
| Gestión | |
| Decreto Creación | DS 107 Ministerio de Defensa Nacional; Subsecretaria de Marina. |
| Estudio de Línea Base | Si. |
| Instrumento General de Administración | Si (no se ha actualizado desde el año 2005). |
| Administrador | Pontificia Universidad Católica de Chile. |
| Objetivo del Área | Proteger de condiciones naturales que sirven de referencia para las ciencias naturales y proteger muestra representativa de especies presentes a escala regional. |
| Objetos de Conservación | Comunidades del intermareal y submareal rocoso: locos, lapas y algas, *Durvillaea antarctica* y *Lessonia nigrescens*; peces del intermareal; aves marinas. |
| Principales Actividades | Conservación e Investigación. |
| Redes | |
| Actores Relevantes | DIRECTEMAR, SERNAPESCA, PUC, IM El Tabo, GORE Valparaíso |
| Investigación | Pontificia Universidad Católica (PUC). |
| Áreas Protegidas Cercanas | No. |
| Observaciones | La PUC mantiene resguardo e investigación sobre el área desde el año 1982. |

Fuente: Elaboración propia.

### *7.1.1.8 Mar de Juan Fernández*

Se trata de una extensa área marina que contiene al archipiélago de Juan Fernández (Figura 44) y parte de sus montes submarinos (Figura 45). Él área fue declarada como protegida el año 2007 y ampliada al año siguiente (D.S. N°12). Su ecosistema oceánico cuenta con una gran cantidad de especies endémicas de invertebrados, peces, aves y mamíferos. Destaca el lobo fino de dos pelos (*Arctocephalus philippii*), que constituye una especie emblemática siendo el único mamífero marino endémico del archipiélago y el único pinnípedo endémico de Chile. También destacan especies longevas como Alfonsino (*Beryx splendens*), Bacalao (*Polyprion oxygeneios*) y Orange Rouphy (*Hoplostethus atlanticus*), y otras de ambientes frágiles como diversas especies de corales de profundidad, esponjas, actinias, briozoos, entre otros.

Figura 44: Localización AMCP-MU "Mar de Juan Fernández".

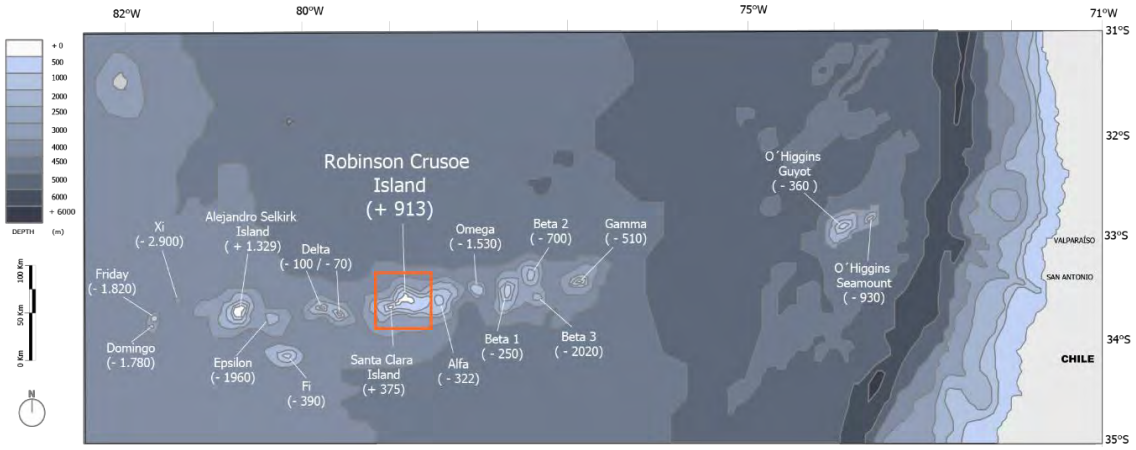



Fuente: Elaboración propia.

Este ecosistema está emplazado en la ruta migratoria de las tortugas verde (*Chelonia mydas*) y negra (*Chelonia agassizzi*); de mamíferos marinos protegidos internacionalmente como las ballenas franca, jorobada, azul y cachalote; de cetáceos menores como delfines de nariz de botella, el delfín negro, el delfín moteado y la orca; del lobo fino de dos pelos de Juan Fernández,

el elefante marino y el lobo fino subantartico. Así, en conjunto, la biodiversidad de mamíferos alcanza a 10 especies, de las cuales 3 son misticetos, 3 odontocetos, 2 otáridos y 2 fócidos. A su vez, existe una fuerte conectividad de procesos bioecológicos entre las islas del Archipiélago, especialmente para especies emblemáticas como el lobo fino de Juan Fernández y la langosta de Juan Fernández (D.S. N°10).

Figura 45: Montes Submarinos Archipiélago Juan Fernández.




Fuente: W. Beuer.

Es una zona relevante para la ruta migratoria de aves cuya biodiversidad en el Archipiélago alcanza a 34 especies de aves marinas agrupadas en 7 órdenes y 13 familias, de las cuales los Procellariformes (entre los que se encuentran varias especies de petreles y fárdelas) son el orden más abundante.

La biodiversidad de invertebrados está representada por los crustáceos con 128 especies de las cuales 20,3% son nuevas especies, siendo el orden Decapoda el más numeroso con 41 especies y cuyo nivel de endemismo como grupo es de 8%. Esto se condice con especies de larga vida larval (varias semanas a meses) como los crustáceos capturados en las prospecciones de montes submarinos, incluyendo al cangrejo dorado (*Chaceon chilensis*), la centolla de Juan Fernández (*Paromola rathbuni*) y la langosta de Juan Fernández (*Jasus frontalis*). El resto de los invertebrados marinos como moluscos, poliquetos, briozoos, echinoideos, poríferos, actinias y asteroides, alcanzan un nivel de endemismo promedio de 33,5%, destacando por su alto nivel de endemismo los poliquetos y moluscos.

Existen 142 especies de algas presentes en el Archipiélago, siendo la división *Rodophyta* la más diversa y abundante con 83 especies y cuyo nivel de endemismo es alto. Respecto a los grupos planctónicos, hay 7 grupos de fitoplancton, los cuales se clasificaron en 31 géneros y 23 especies, y 16 grupos taxonómicos de zooplancton pertenecientes a seis grandes categorías a nivel de *Phylum* (*Cnidaria, Annelida, Chaetognatha, Arthropoda, Tunicata* y *Vertebrata*).

En la Tabla 31 se resume la información sistematizada para el AMCP-MU "Mar de Juan Fernández". Los actores relevantes identificados son:

- SERNAPESCA. Aunque no tiene la tuición de AMCP-MU, su misión lo compromete a contribuir en la sustentabilidad y la protección de los recursos hidrobiológicos y su medio ambiente, a través de una fiscalización integral y gestión sanitaria.
- DIRECTEMAR: Como organismo público tiene la misión de reservar el medio ambiente acuático y los recursos naturales marinos, ejercer la policía marítima, y fiscalizar y regular las actividades que se desarrollan en el ámbito marítimo.
- Sindicato de Trabajadores Independientes y Pescadores Artesanales de Juan Fernández: Fueron los impulsores de la protección del lugar.
- MMA: Le corresponde proponer políticas, planes, programas, normas y supervigilar el área.
- Ilustre Municipalidad de Valparaíso (IM Juan Fernández): La comuna se encuentra dentro del área.
- Gobierno Regional de Valparaíso (GOREVALPARAISO): encargado de la administración superior de la Región, donde se emplaza el AMP.

Con respecto a la vinculación con otras áreas protegidas, por su cercanía se consideran el Parque Marino "Mar de Juan Fernández" y el Parque Marino Montes Submarinos Crusoe y Selkirk.

Tabla 31: Ficha Resumen Sistematización información AMCP-MU Mar de Juan Fernández.

| Identificación del área | |
|---|---|
| Nombre Oficial | AMCP-MU "Mar de Juan Fernández". |
| Código Nacional Área Protegida | WDPA-166 |
| Año Creación | 2017 |
| Localización | |
| Nombre Geográfico | Océano Pacífico |
| Latitud, Longitud | 33,7120°S; 79,8008°W |
| Extensión (Ha) | 1748070,0 |
| Sistema Representativo | |
| Reino Marino | América del Sur Templada. |
| Provincia Marina | 46 Juan Fernández y Desventuradas. |
| Ecorregión | 170 Juan Fernández y Desventuradas. |
| Provincia Pelágica | Corriente de Humboldt. |

| | |
|---|---|
| Provincia Batial | Placa de Nazca. |
| Provincia Abisal | Cuenca Oceánica Perú – Chile |
| Ecosistemas Marinos | Isla, cuenca oceánica, montes submarinos |
| Gestión | |
| Decreto Creación | DS N°10 y 12 Ministerio del Medio Ambiente. |
| Estudio de Línea Base | No tiene. |
| Instrumento General de Administración | No tiene. |
| Administrador | Sin Administrador formal. |
| Objetivo del Área | Conservar y proteger la biodiversidad y los ambientes marinos representativos (incluidos los montes submarinos) de la ecorregión marina de Juan Fernández, sistema insular constituido por las Islas Robinson Crusoe, Santa Clara y Alejandro Selkirk, asegurando el equilibrio y la continuidad de los procesos ecológicos a través del manejo y uso sustentable de la biodiversidad y el patrimonio natural. |
| Objetos de Conservación | Los ecosistemas, hábitats y especies costeras y marinas presentes en la ecorregión del Archipiélago Juan Fernández y los ecosistemas de montes submarinos, su fondo y columna de agua, así como los ecosistemas pelágicos, sus recursos hidrobiológicos y sus especies amenazadas. |
| Principales Actividades | Pesca, Fiscalización. |
| Redes | |
| Actores Relevantes | DIRECTEMAR, SERNAPESCA, MMA, Sindicato de Trabajadores Independientes y Pescadores Artesanales de Juan Fernández, IM Juan Fernández, GOREVALPARAISO |
| Investigación | Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (PUCV), Universidad de Valparaíso (UV), Universidad Católica del Norte (UCN). |
| Áreas Protegidas Cercanas | Parque Marino "Mar de Juan Fernández", Parque Marino Montes Submarinos Crusoe y Selkirk |
| Observaciones | Después de su creación no se ha realizado ninguna gestión relevante para cumplir con los objetivos del área. La cartografía y delimitación del área debe ser revisada. |

Fuente: Elaboración propia.

### *7.1.1.9 Lafken Mapu Lahual*

El área abarca numerosos elementos que aseguran la conservación y representación adecuada de la biodiversidad marina del Pacífico templado sudoriental, constituida por áreas marinas, estuarinas y sectores terrestres prístinos de diversa geomorfología (Figura 46). Las características físicas de la zona son variadas e incluyen diversidad de tipos de masas de agua oceánicas y costeras, surgencias y zonas de mezcla (incluidos estuarios); sustratos duros, blandos, rocosos y arenosos; ausencia de fuentes contaminantes, impacto antrópico muy bajo y la presencia de bosque nativo templado y prístino, que alcanza hasta el borde del agua, todo lo cual le otorga un alto valor y significado al área de conservación.

El AMCP-MU Lafken Mapu Lahual se ubica a lo largo del litoral de la comuna de Río Negro, Provincia de Osorno a 4 millas náuticas al sur de la caleta y puerto de desembarque artesanal de Bahía Mansa. El área se extiende por 32 km de costa entre Punta Tiburón y Punta Lobería. Al interior del AMCP-MU desembocan el Río Huellelhue y el Río Cholguaco configurando dos ambientes estuarinos dentro del área (IFOP 2015). La porción marina del AMCP-MU se extiende una milla náutica mar adentro desde la línea de más alta marea. Al interior del AMCP-MU existen cinco Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERBs): Palería, Punta Huellelhue, Isla Huellelhue, Caleta Cóndor, Sur Caleta Cóndor.

De acuerdo con IFOP (2015), las zonas estuarinas del área sirven como áreas de reproducción y crianza para numerosas especies de peces, tales como róbalo (*Eleginops maclovinus*), puye (*Galaxias maculatus*), lisa (*Mugil cephalus*), pejerrey (*Austromenidia sp*.) y también permiten el establecimiento de comunidades biológicas de aguas salobres y bancos de choro zapato (*Choromytilus chorus*).

Dentro del área de estudio se observó una clara dominancia de distintas especies algales del tipo pardas y rojas como *Lessonia trabeculata* y *Messophyllum* sp., respectivamente, a lo largo de todo el gradiente latitudinal, sobre los 10 m de profundidad (Molinet *et al.* 2009).

En la Tabla 32 se resume la información sistematizada para el AMCP-MU "Lafken Mapu Lahual". Los actores relevantes son:

- SERNAPESCA: Aunque no tiene la tuición de AMCP-MU, su misión lo compromete a contribuir en la sustentabilidad y la protección de los recursos hidrobiológicos y su medio ambiente, a través de una fiscalización integral y gestión sanitaria.
- DIRECTEMAR: Como organismo público tiene la misión de reservar el medio ambiente acuático y los recursos naturales marinos, ejercer la policía marítima, y fiscalizar y regular las actividades que se desarrollan en el ámbito marítimo.
- MMA: Le corresponde proponer políticas, planes, programas, normas y supervigilar el área.
- Ilustre Municipalidad de Río Negro (IM Río Negro): El área se encuentra dentro de los límites de la comuna.

- Gobierno Regional de Los Lagos (GORE Los Lagos): encargado de la administración superior de la Región, donde se emplaza el AMP.

Figura 46: Localización AMCP-MU "Lafken Mapu Lahual".

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 32: Ficha Resumen Sistematización información PM Lafken Mapu Lahual.

| Identificación del área | |
|---|---|
| Nombre Oficial | Parque Marino "Lafken Mapu Lahual". |
| Código Nacional Área Protegida | WDPA-007 |
| Año Creación | 2005 |
| Localización | |
| Nombre Geográfico | Comuna de Río Negro, Osorno. |
| Latitud, Longitud | 40,7187°S; 73,8434°W |
| Extensión (Ha) | 7491,4 |

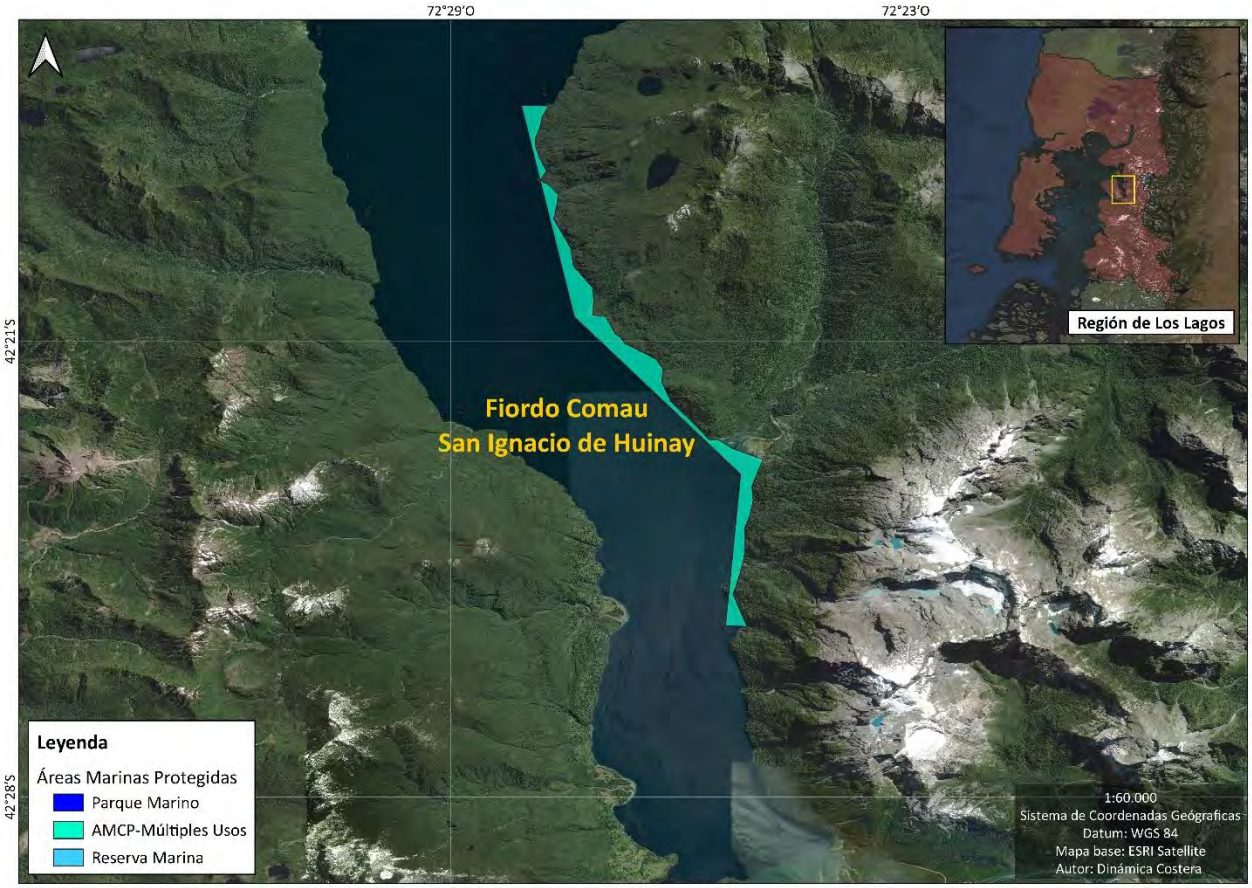
| Sistema Representativo | |
|---|---|
| Reino Marino | América del Sur Templada. |
| Provincia Marina | 45 Pacífico Sudeste Templado Cálido. |
| Ecorregión | 178 Araucana. |
| Provincia Pelágica | Corriente de Humboldt. |
| Provincia Batial | No corresponde (profundidades someras). |
| Provincia Abisal | No corresponde (profundidades someras). |
| Ecosistemas Marinos | Playas, Estuarios, fondos duros y blandos. |
| Gestión | |
| Decreto Creación | DS N°517 Ministerio de Defensa Nacional; Subsecretaria de Marina. |
| Estudio de Línea Base | Si. |
| Instrumento General de Administración | Si. |
| Administrador | Sin Administrador formal. |
| Objetivo del Área | Establecer una gestión ambiental integrada sobre la base de los estudios e inventarios de sus recursos y una modalidad de conservación in situ de la biodiversidad, a fin de alcanzar objetivos específicos de conservación. Asegurar la conservación y representación adecuada de la biodiversidad marina del Pacífico Templado Sudoriental, constituidas por áreas marinas, estuarinas y sectores terrestres prístinos. |
| Objetos de Conservación | Áreas estuarinas de reproducción y crianza de peces como Robalo; pejerrey; puye, lisa; banco de Choro Zapato; Colonia de reproductora de Gaviotín sudamericano; Pingüino de Magallanes; Chungungo; Delfín austral y Lobo marino; Calidad de agua; Bosque de macroalgas: Durvillea; Huiro negro; Huiro palo; Cochayuyo. |
| Principales Actividades | Pesca, Fiscalización. |
| Redes | |
| Actores Relevantes | DIRECTEMAR, SERNAPESCA, MMA, IM Río Negro, GORE Los Lagos |
| Investigación | Universidad de Los Lagos (ULagos), Universidad Austral de Chile (UACh), Instituto de Fomento Pesquero (IFOP). |
| Áreas Protegidas Cercanas | No. |
| Observaciones | Después de su creación no se ha designado un administrador. El Plan de Gestión del área es reciente (data del año 2019). A la fecha no se han cumplido los hitos establecidos. |

Fuente: Elaboración propia.

### *7.1.1.10 Fiordo Comau- San Ignacio de Huinay*

El AMCP-MU "Fiordo Comau- San Ignacio de Huinay" (Figura 47) es administrado por la Fundación San Ignacio del Huinay, creada en 1998 mediante una alianza entre ENEL Generación y la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Sus dependencias están emplazadas en un terreno de 34.000 hectáreas, perteneciente a la Fundación, que abarcan desde el fiordo Comau hasta el límite con Argentina, en la comuna de Hualaihué. En sus primeros 20 años de existencia, la Fundación se transformó en un referente nacional e internacional, por sus estudios en el ámbito de la biodiversidad acuática, destacándose el descubrimiento de más de 60 nuevas especies. A partir de 2018 la Fundación redefine su misión y visión, orientándose a la investigación científica de los ecosistemas de la Patagonia Chilena, con el objetivó de transformarse en un referente en estudios de cambio climático y un promotor de la educación, estrategias de conservación y de desarrollo sostenible en la región y en el país. Asociado al cambio de misión y visión surge el "Centro de Investigación y Formación San Ignacio del Huinay", cuyo objetivo científico es estudiar el impacto de la variabilidad de largo plazo y el cambio climático sobre los procesos e interacciones entre los ecosistemas terrestres y acuáticos de la región.

Figura 47: Localización AMCP-MU "Fiordo Comau- San Ignacio de Huinay".




Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo al sitio web de la Fundación, la comunidad béntica del Fiordo Comau posee una diversidad relativamente alta que se estratifica según la profundidad. La cantidad de distintas especies y la profundidad están muy correlacionadas, visiblemente evidenciadas por el aumento en la diversidad de fauna bajo los 10 metros. En los 10 metros superiores, la comunidad está dominada por mejillones (*Mytilus edulis chilensis* y *Aulacomya atra*), cirrípedos (*Cirripedia*) y un bosque de huiro de 2-3 metros (*Macrocystis porifera*). Bajo los 10 metros, los miembros de la comunidad cambian a: Corales de agua fría (*Scleractinia*), Látigos marinos (*Gorgonacea*), Anémonas marinas (*Actiniaria*), Otros anthozoides (*Zoanthidea, Corallimorpharia, Alcyonacea, Pennactulacea*), Braquiópodos, Briozoos, Gastropodos, Ascidias, Gusanos tubícolas (*Polychaeta*) y Esponjas (Porifera)

Las estrellas de mar (Asteroidea), cangrejos (Decapoda) y erizos (Echinoidea) se encuentran abundantemente en ambas zonas. Mientras la mayor diversidad de animales se encuentra por debajo de los 15 metros, la mayor diversidad de algas se encuentra en la línea superior a 15 metros.

La comunidad pelágica se encuentra representada por peces asociados con los muros escarpados del fiordo: peces roca (*Sebates capensis*), rollizos (*Mugiloides chilensis*), chanchitos (*Congiopodus peruvianus*), congrios (*Genypterus chilensis* y *G. maculatus*), y trambollitos (*Helcogrammoides cunninghami*). Cardúmenes de sardinas ocasionales (*Sprattus fueguensis* y *Strangomera bentincki*) son avistados lanzándose por la superficie. Los peces gato (*Schroederichthys canescens*) son componentes normales de la recogida de los pescadores locales.

Constantemente, hay al menos tres colonias de lobos marinos del sur (*Otaria flavescens*), que se encuentran en la isla de Liliguapi en la desembocadura del Fiordo Comau, la desembocadura del Cahuelmo (un fiordo vecino) y cerca de la salida del Río Tambor. Las focas elefantes del sur (*Mirounga leonina*) también han sido observadas en múltiples ocasiones. Los delfines (*Cephalorhynchus eutropia* y *Lagenorhynchus australis*) son frecuentemente divisados alimentándose en la bahía de Huinay y a veces siguen la estela de los botes. Las orcas (*Orcinus orca*) son visitantes ocasionales, al igual que las ballenas jorobadas (*Megaptera novaenglie*), las ballenas blancas (*Eubalaena glacialis*) y las ballenas azules (*Balsenoptera musculus*).

Muchas especies de avifauna utilizan el fiordo como zona de alimentación y de anidación. Siempre se observan petreles (Procelariidae) y gaviotas (Laridae). Muy a menudo, los cisnes de cuello negro (*Cygnus melanocorypha*) son vistos alimentándose en la desembocadura del Río Lloncochalgua/ Huinay. Hay visitas de flamencos migratorios. Existen dos tipos principales de cormoranes (Neotropic comorants – *Phalacrocorax brasilianus*, y la Imperial shag– *Phalacrocorax atripes*) que son normalmente vistos sumergiéndose en busca de peces. Un gran sitio de crianza se encuentra en la isla de Liliguapi, donde la imperial shag y los cormoranes de pierna roja (*Phalacrocorax gaimardi*) hacen sus nidos en los lados escarpados del acantilado. Los pingüinos Magallánicos (*Spheniscus magellanicus*) y los pelícanos café (*Pelecanus occidentalis*) también se encuentran a menudo cerca de la desembocadura del fiordo. Un Martín pescador de la zona (*Ceryle torquata*) y un grupo de Martinete coroninegro (*Nycticorax nycticorax*), son avistados casi todas las mañanas.

En la Tabla 33, se resume la información para el AMCP-MU "Fiordo Comau- San Ignacio de Huinay". Los actores relevantes identificados son:

- SERNAPESCA: Aunque no tiene la tuición de AMCP-MU, su misión lo compromete a contribuir en la sustentabilidad y la protección de los recursos hidrobiológicos y su medio ambiente, a través de una fiscalización integral y gestión sanitaria.
- CONAF: Administra el Santuario de La Naturaleza Parque Pumalín, que es colindante con el AMP.
- MMA: Le corresponde proponer políticas, planes, programas, normas y supervigilar el área.
- DIRECTEMAR: Como organismo público tiene la misión de reservar el medio ambiente acuático y los recursos naturales marinos, ejercer la policía marítima, y fiscalizar y regular las actividades que se desarrollan en el ámbito marítimo.
- Fundación San Ignacio del Huinay: es el administrador del área.
- Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (PUCV): es el gestor de la Fundación San Ignacio del Huinay.
- Ilustre Municipalidad de Hualaihué (IM Hualaihué): El área se encuentra dentro del límite comunal.
- Gobierno Regional de Los Lagos (GORE Los Lagos): encargado de la administración superior de la Región, donde se emplaza el AMP.

Tabla 33: Ficha Resumen Sistematización información AMCP-MU Fiordo Comau- San Ignacio de Huinay.

| Identificación del área | |
|---|---|
| Nombre Oficial | Área Marina Costera Protegida de Múltiples Usos "Fiordo Comau-San Ignacio de Huinay". |
| Código Nacional Área Protegida | WDPA-006 |
| Año Creación | 2004 |
| Localización | |
| Nombre Geográfico | Hualaihué, Palena |
| Latitud, Longitud | 42,3565°S; 72,4432°W |
| Extensión (Ha) | 755,7 |
| Sistema Representativo | |
| Reino Marino | América del Sur Templada. |
| Provincia Marina | 48 Magallánica. |
| Ecorregión | 188 Chiloense. |
| Provincia Pelágica | Subantártica. |
| Provincia Batial | No corresponde (profundidades someras). |
| Provincia Abisal | No corresponde (profundidades someras). |

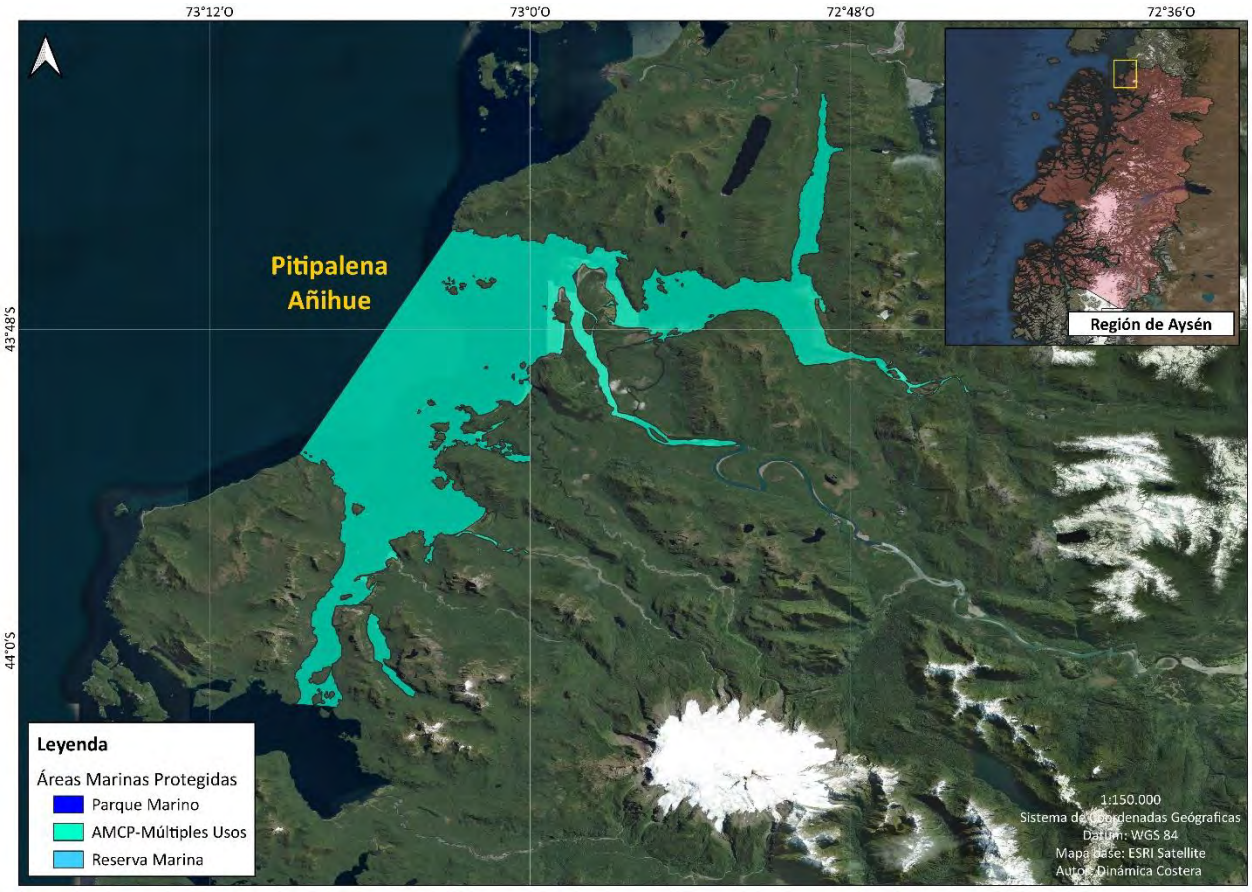
| | |
|---|---|
| Ecosistemas Marinos | Fiordos, Estuario, playas, fondos blandos. |
| Gestión | |
| Decreto Creación | DS N°357 y D.S. N°34 Ministerio de Defensa Nacional; Subsecretaria de Marina. |
| Estudio de Línea Base | Si. |
| Instrumento General de Administración | No. |
| Administrador | Fundación San Ignacio del Huinay |
| Objetivo del Área | Establecer una modalidad de conservación in situ de la biodiversidad, que propenda a la protección de los ecosistemas y los hábitats naturales, así como al mantenimiento y recuperación de poblaciones viables de especies en su ambiente natural. Proteger en forma global todos sus elementos significativos, prohibiendo toda actividad que pueda causar efectos adversos sobre el ecosistema, fauna y flora así como su hábitat. |
| Objetos de Conservación | Ecosistema de los Fiordos Continentales de la Patagonia Norte de Chile. |
| Principales Actividades | Conservación, Investigación. |
| Redes | |
| Actores Relevantes | SERNAPESCA, DIRECTEMAR, MMA, CONAF, PUCV, Fundación San Ignacio del Huinay, IM Hualaihué, GORE Los Lagos. |
| Investigación | Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (PUCV). |
| Áreas Protegidas Cercanas | Santuario de La Naturaleza Parque Pumalín |
| Observaciones | El área es investigada permanentemente. |

Fuente: Elaboración propia.

### *7.1.1.11 Pitipalena-Añihue*

La AMCP-MU PitiPalena Añihue, está emplazada en el sector costero norte de la comuna de Cisnes, en la localidad aledaña de Puerto Raúl Marín Balmaceda (Figura 48). Dentro del área existen ecosistemas fluviales, estuarinos y marinos de alta biodiversidad, en particular la zona de islotes denominados Isla las Hermanas, la cual ha arrojado alta diversidad de avifauna, como también de biodiversidad bentónica (MMA 2020).

Figura 48: Localización AMCP-MU "Pitipalena-Añihue".




Fuente: Elaboración propia.

Existe una gran diversidad biológica marina y costera en el ecosistema marino de PitiPalena-Añihue, representado por diferentes grupos como mamíferos, aves, invertebrados y algas, y hábitats como fondo marino, columna de agua, roqueríos y playas. Dentro de las especies del fondo marino, un grupo representativo de su fauna bentónica son los corales, actinias y esponjas, como algunas especies de corales pétreos (del orden Scleractinia) y de hidrozoos (principalmente de la sub- clase Hydroidolina), los que forman colonias que pueden calcificarse o cubrirse de quitina, por lo que estructuran un importante hábitat bentónico (MMA 2020).

En la Tabla 34, se resume la información para el AMCP-MU "Pitipalena-Añihue". Los actores relevantes son:

- SERNAPESCA: Aunque no tiene la tuición de AMCP-MU, su misión lo compromete a contribuir en la sustentabilidad y la protección de los recursos hidrobiológicos y su medio ambiente, a través de una fiscalización integral y gestión sanitaria.
- MMA: Le corresponde proponer políticas, planes, programas, normas y supervigilar el área. Además, al carecer el AMP de administrador formal, el MMA es el administrador delegado.
- CONAF: Administra el Parque Nacional Corcovado y el Parque Nacional Melimoyu, que son colindantes con el AMP.
- Fundación para el Área Marina Protegida Pitipalena-Añihue.
- DIRECTEMAR: Como organismo público tiene la misión de reservar el medio ambiente acuático y los recursos naturales marinos, ejercer la policía marítima, y fiscalizar y regular las actividades que se desarrollan en el ámbito marítimo.
- Ilustre Municipalidad de Cisnes (IM Cisnes): El área se encuentra dentro del límite comunal.
- Gobierno Regional de Aysén (GORE Aysén): encargado de la administración superior de la Región, donde se emplaza el AMP.

Tabla 34: Ficha Resumen Sistematización información AMP Pitipalena-Añihue (AMCP-MU).

| Identificación del área | |
|---|---|
| Nombre Oficial | AMCP-MU "Pitipalena-Añihue". |
| Código Nacional Área Protegida | WDPA-161 |
| Año Creación | 2014 |
| Localización | |
| Nombre Geográfico | Cisnes, Aysén. |
| Latitud, Longitud | 43,8342°S; 73,0156°W |
| Extensión (Ha) | 46897,5 |
| Sistema Representativo | |
| Reino Marino | América del Sur Templada. |
| Provincia Marina | 48 Magallánica. |
| Ecorregión | 187 Canales y Fiordos del Sur de Chile. |
| Provincia Pelágica | Subantártica. |
| Provincia Batial | No corresponde (profundidades someras). |
| Provincia Abisal | No corresponde (profundidades someras). |
| Ecosistemas Marinos | Fiordos, Estuario, playas, fondos blandos y duros. |
| Gestión | |
| Decreto Creación | DS N°13 Ministerio del Medio Ambiente. |
| Estudio de Línea Base | No. |

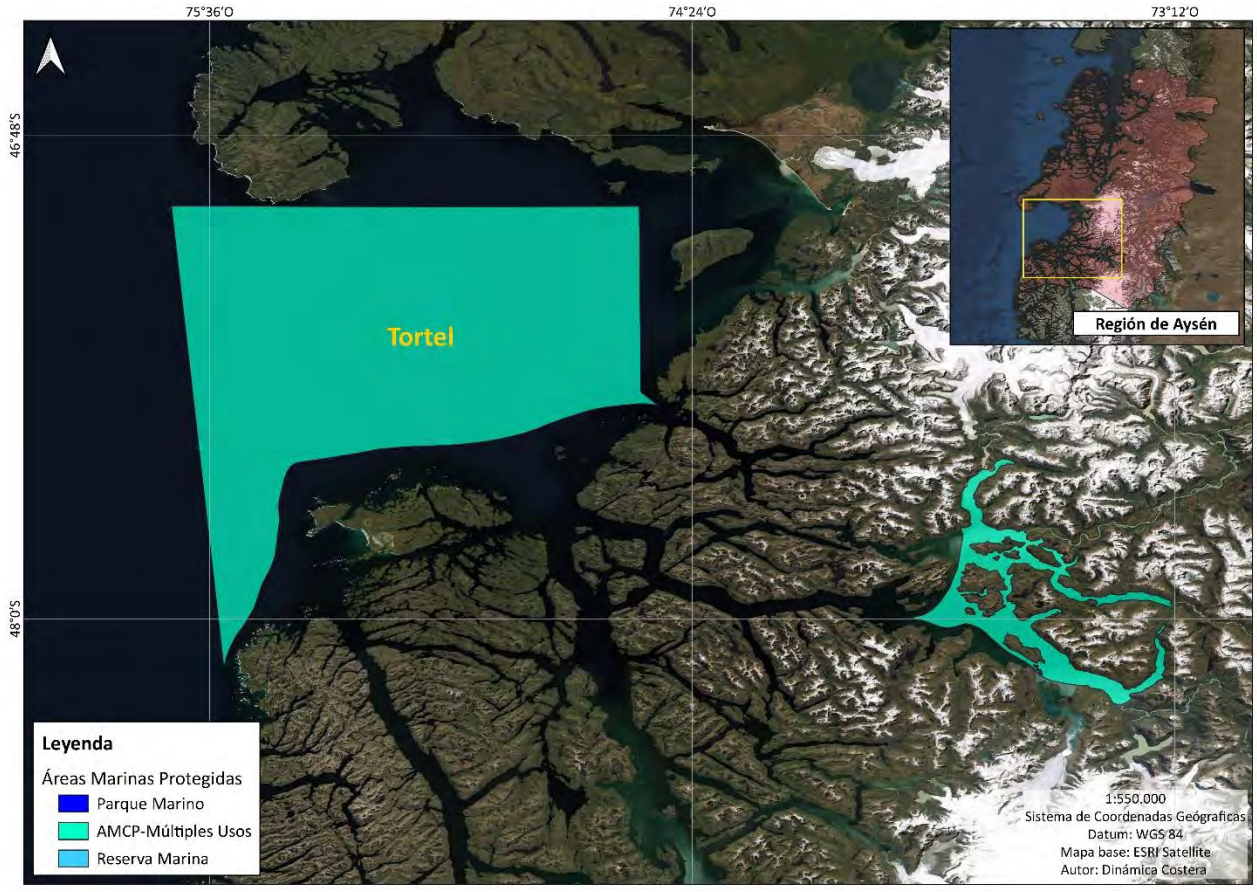
| | |
|---|---|
| Instrumento General de Administración | Si. |
| Administrador | Sin Administrador. |
| Objetivo del Área | Conservar la calidad ambiental de los sistemas ecológicos fluviales, estuarinos y marinos, la recuperación de los recursos marinos de importancia comercial, potenciando el desarrollo económico y la identidad local. |
| Objetos de Conservación | Sistema fluvial, estuarino y marino; Ecosistema de fondo rocoso; Especies carismáticas y Recursos de importancia comercial. |
| Principales Actividades | Pesca, Turismo, Investigación, Fiscalización. |
| Redes | |
| Actores Relevantes | SERNAPESCA, DIRECTEMAR, CONAF, MMA, Fundación para el Área Marina Protegida Pitipalena-Añihue, IM Cisnes, GORE Aysén. |
| Investigación | WWF |
| Áreas Protegidas Cercanas | Parque Nacional Corcovado, Parque Nacional Melimoyu |
| Observaciones | Desde su creación no se ha implementado ninguna acción de gestión del área. |

Fuente: Elaboración propia.

### *7.1.1.12 Tortel*

Esta AMCP-MU se compone de un cuerpo de agua oceánico costero, conocido como zona oceánica, y un cuerpo de agua interior, denominado Zona de Influencia Glaciar por su cercanía con el ventisquero San Rafael (Figura 49). La Zona Oceánica se destaca por ser una zona de alta producción de plancton y reserva genética como larvas de peces e invertebrados. Se destaca la importancia como zona de alimentación para lobos marinos y pingüinos que se reproducen en el borde costero del golfo. También es una zona importante para especies migratorias como ballenas y aves marinas como el albatros de ceja negra. La Zona de Influencia Glaciar abarca las porciones de aguas interiores de la comuna de Tortel que se extienden al este desde la isla Merino Jarpa, e incluye el estero Steffens, Mitchel, Steele y Montenegro, además de parte de los canal Baker, Troya y Plaza, y es colindante con los límites marítimos del Parque Nacional Laguna San Rafael, Parque Nacional Bernardo O'Higgins y la Reserva Forestal Katalalixar.

Figura 49: Localización AMCP-MU "Tortel".




Fuente: Elaboración propia.

Esta Zona de Influencia Glaciar representa un sector que reúne condiciones biofísicas únicas en la Patagonia por su cercanía a dos ventisqueros de los Campos de Hielo, caracterizada además

por ser un ambiente en el cual se mezclan aguas saladas oceánicas que fluyen alrededor de la isla Merino Jarpa con aguas dulces provenientes de glaciares en retroceso y transportadas al océano por las corrientes que generan los ríos Baker y Pascua.

En la Tabla 35, se resume la información para el AMCP-MU "Tortel". Los actores relevantes son:

- SERNAPESCA: Aunque no tiene la tuición de AMCP-MU, su misión lo compromete a contribuir en la sustentabilidad y la protección de los recursos hidrobiológicos y su medio ambiente, a través de una fiscalización integral y gestión sanitaria.
- MMA: Le corresponde proponer políticas, planes, programas, normas y supervigilar el área. Además, al carecer el AMP de administrador formal, el MMA es el administrador delegado.
- CONAF: Administra el Parque Nacional Laguna San Rafael, la Reserva Forestal Katalalixar, y el Parque Nacional Bernardo O'Higgins; que son colindantes con el AMP.
- DIRECTEMAR: Como organismo público tiene la misión de reservar el medio ambiente acuático y los recursos naturales marinos, ejercer la policía marítima, y fiscalizar y regular las actividades que se desarrollan en el ámbito marítimo.
- Ilustre Municipalidad de Tortel (IM Tortel): El área se encuentra dentro del límite comunal.
- Gobierno Regional de Aysén (GORE Aysén): encargado de la administración superior de la Región, donde se emplaza el AMP.

Tabla 35: Ficha Resumen Sistematización información AMCP-MU Tortel.

| Identificación del área | |
|---|---|
| Nombre Oficial | AMCP-MU "Tortel". |
| Código Nacional Área Protegida | WDPA-161 |
| Año Creación | 2018 |
| Localización | |
| Nombre Geográfico | Tortel, Aysén. |
| Latitud, Longitud | 47,3702°S; 75,0190°W |
| Extensión (Ha) | 1457020,0 |
| Sistema Representativo | |
| Reino Marino | América del Sur Templada. |
| Provincia Marina | 48 Magallánica. |
| Ecorregión | 187 Canales y Fiordos del Sur de Chile. |
| Provincia Pelágica | Subantártica. |
| Provincia Batial | No corresponde (profundidades someras). |
| Provincia Abisal | No corresponde (profundidades someras). |
| Ecosistemas Marinos | Fiordos, Estuario, playas, fondos blandos y duros. |

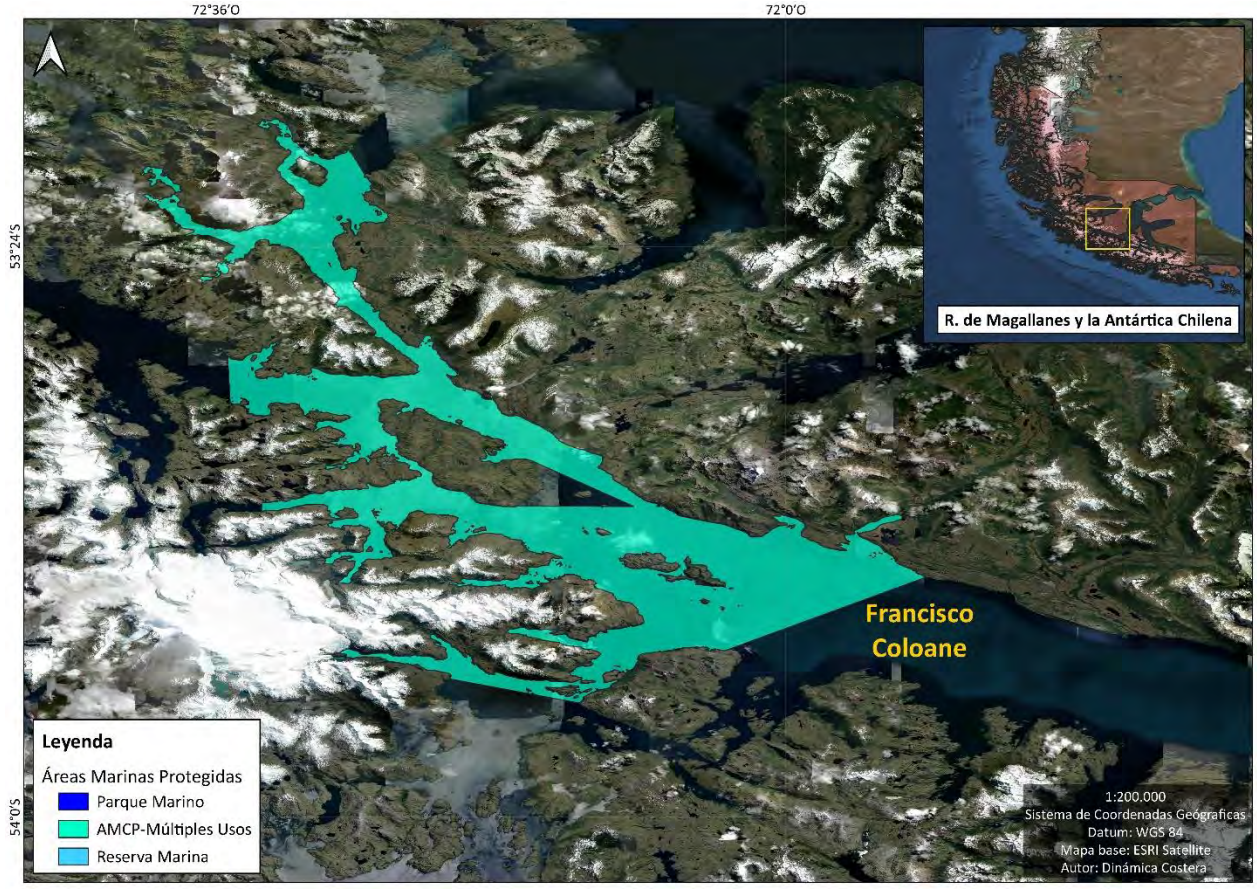
| Gestión | |
|---|---|
| Decreto Creación | DS N°18 Ministerio del Medio Ambiente. |
| Estudio de Línea Base | No. |
| Instrumento General de Administración | No |
| Administrador | Sin Administrador. |
| Objetivo del Área | No se encuentra definido. |
| Objetos de Conservación | a) Las especies de Mamíferos Marinos: Ballena franca del sur (*Eubalaena australis*), Delfín chileno (*Cephalorhynchus eutropia*), Delfín austral (*Lagenorhynchus australis*), Lobo común (*Otaria flavescens*), Lobo fino (*Arctocephalus australis*), Huillín (*Lontra provocax*), Chungungo (*Lontra felina*);<br>b) Las especies de Aves Marinas: Albatros de ceja negra (*Thalassarche melanophris*), Petrel gigante antártico (*Macronectes giganteus*), Fardela negra grande (*Procellaria aequinoctialis*) Golondrina de mar (*Oceanites oceanicus*), Yunco de los canales (*Pelecanoides urinatrix*), Gaviotín sudamericano (Sterna hirundinacea), Pingüino de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*), Pingüino de penacho amarillo (*Eudyptes chrysocome*), Yeco (*Phalacrocorax brasilianus*), Cormorán imperial (*Phalacrocorax atriceps*), Lile (*Phalacrocorax gaimardi*), Quetru no volador (*Tachyeres pteneres*), Gaviota dominicana (*Larus dominicanus*), Gaviota cáhuil (*Larus maculipennis*), Churrete (*Cinclodes patagonicus*), Golondrina chilena (*Tachycineta meyeni*);<br>c) Las especies de Peces: Chancharro y Cabrilla (*Sebastes* sp.); Merluza austral (*Merluccius australis*); y Róbalo (*Eleginops maclovinus*);<br>d) La Biodiversidad Bentónica (incluye comunidades de corales de aguas frías en estado de conservación vulnerables): Bosques de Macrocystis; Bancos de Cnidaria; Fondos de sedimento fino; Bancos de corales de aguas frías (corales pétreos e hidrocorales) y de esponjas;<br>e) El proceso ecológico de producción primaria;<br>f) Fiordos con y sin influencia glaciar: Ecosistemas de Fiordos con y sin influencia glaciar; Zona de Influencia marina en estuario del Río Baker; Zona de Influencia marina en estuario del Río Bravo; Zona de Influencia marina en estuario del Río Pascua;<br>g) El hábitat de especies de forraje (incluye hábitat de especies pelágicas como bentónicas en la Zona nerítica del Golfo de Penas);<br>h) El paisaje natural y playas arenosas;<br>i) Corredor y zonas de crianza de depredadores tope, tales como las orcas, ballenas, lobos marinos y aves marinas. |
| Principales Actividades | Pesca, Turismo, Fiscalización. |
| Redes | |
| Actores Relevantes | SERNAPESCA, DIRECTEMAR, CONAF, MMA, IM Tortel, GORE Aysén. |
| Investigación | CIMAR. |
| Áreas Protegidas Cercanas | Parque Nacional Laguna San Rafael, Parque Nacional Bernardo O'Higgins y la Reserva Forestal Katalalixar. |
| Observaciones | Desde su creación no se ha implementado ninguna acción de gestión del área. |

Fuente: Elaboración propia.

### *7.1.1.13 Francisco Coloane*

El AMCP-MU "Francisco Coloane" colinda con el Parque Marino del mismo nombre (Figura 50). Es representativa de sistemas ecológicos de importancia global y regional, existiendo una variada diversidad biológica de vertebrados acuáticos. Es el único sitio de alimentación de la ballena jorobada (*Megaptera novaeangliae*) que se localiza fuera de las aguas antárticas. Asimismo, su hábitat marino y terrestre destaca por interesantes atributos paisajísticos y culturales, que, junto con la existencia de múltiples ecosistemas, una gran variedad biológica, la localización de sitios de reproducción y de alimentación de vertebrados acuáticos, le otorgan un alto valor científico y turístico. En ella se ubica una colonia reproductiva de pingüinos de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*), siendo el islote Rupert un sector que puede constituirse como una futura Reserva Genética para las poblaciones residentes de esta especie en la zona austral de Chile y, a su vez, ser utilizada como sitio de monitoreo de cambios poblacionales de las mismas (MMA 2019).

Figura 50: Localización AMCP-MU "Francisco Coloane".




Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 36 resume la información para el AMCP-MU Francisco Coloane. Los actores relevantes son:

- SERNAPESCA: Aunque no tiene la tuición de AMCP-MU, su misión lo compromete a contribuir en la sustentabilidad y la protección de los recursos hidrobiológicos y su medio ambiente, a través de una fiscalización integral y gestión sanitaria, además es el administrador del PM "Francisco Coloane", que colinda con el AMCP-MU.
- DIRECTEMAR: Como organismo público tiene la misión de reservar el medio ambiente acuático y los recursos naturales marinos, ejercer la policía marítima, y fiscalizar y regular las actividades que se desarrollan en el ámbito marítimo.
- MMA: Al no existir un administrador formal, el MMA pasa a ser un administrador delegado.
- Ilustre Municipalidad de Punta Arenas (IM Punta Arenas): Corresponde a la dependencia administrativa.
- Gobierno Regional de Magallanes (GORE Magallanes): encargado de la administración superior de la Región, donde se emplaza el AMP.

Tabla 36: Ficha Resumen Sistematización información AMCP-MU para Francisco Coloane.

| | |
|---|---|
| Identificación del área | |
| Nombre Oficial | Área Marina Costera Protegida de Múltiples Usos "Francisco Coloane". |
| Código Nacional Área Protegida | WDPA-008 |
| Año Creación | 2003 |
| Localización | |
| Nombre Geográfico | Estrecho de Magallanes |
| Latitud, Longitud | 53,6488°S; 72,2679°W |
| Extensión (Ha) | 185714,0 |
| Sistema Representativo | |
| Reino Marino | América del Sur Templada |
| Provincia Marina | 48 Magallánica |
| Ecorregión | 187 Canales y Fiordos del Sur de Chile |
| Provincia Pelágica | Subantártica. |
| Provincia Batial | No corresponde (profundidades someras). |
| Provincia Abisal | No corresponde (profundidades someras). |
| Ecosistemas Marinos | Islas, fiordos, canales. |
| Gestión | |
| Decreto Creación | DS N°276 Ministerio de Defensa Nacional; Subsecretaria de Marina. |
| Estudio de Línea Base | No (existen estudios parciales de la componente social y algunos elementos bióticos y abióticos). |
| Instrumento General de Administración | Si (es un plan de Manejo Turístico). |
| Administrador | Sin administración formal. |
| Objetivo del Área | Conservar la diversidad o riqueza de especies o ecosistemas a escala regional. Mantener servicios ecosistémicos que contribuyen significativamente al bienestar de la población local o regional. |

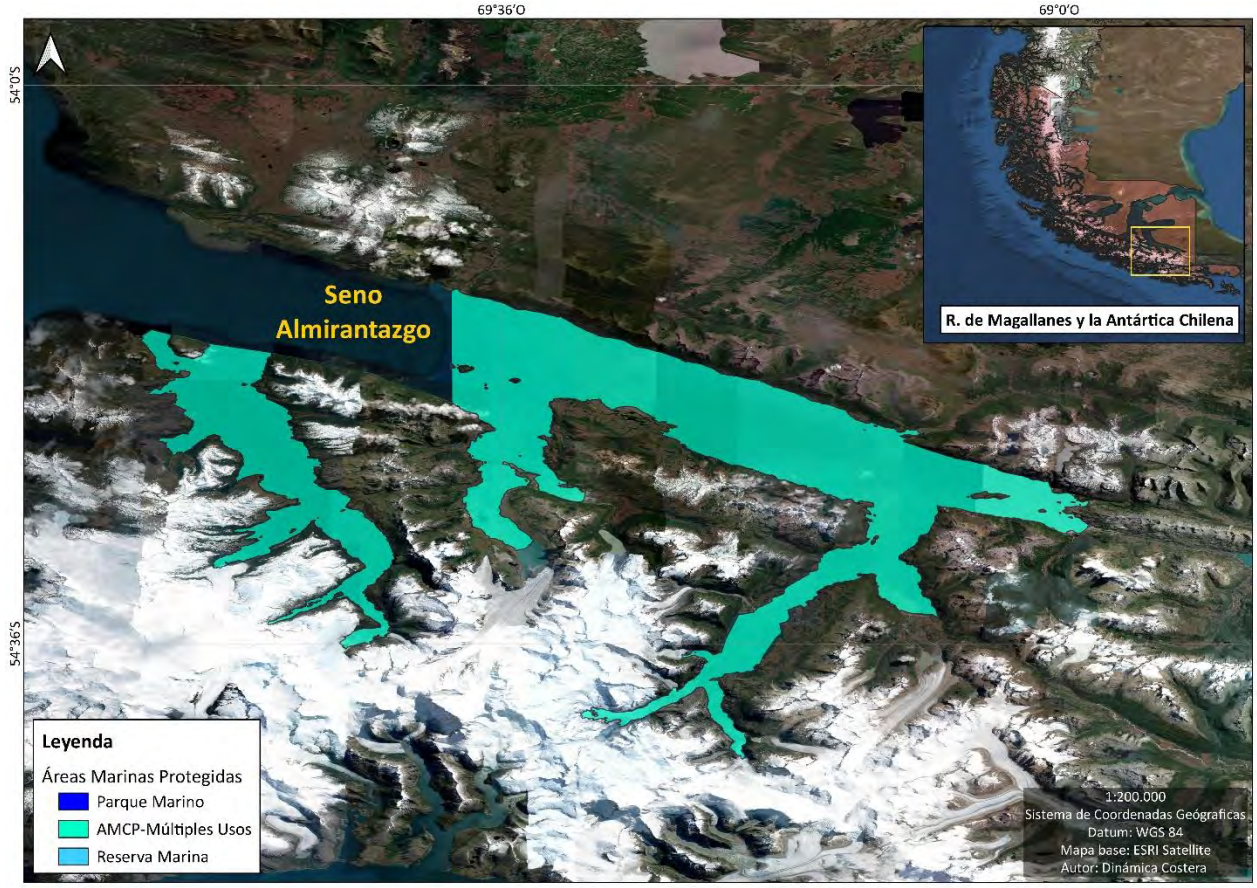
| | |
|---|---|
| | Proteger contra amenazas a la biodiversidad a un espacio de observación de objetivos de especies y ecosistemas. Proteger muestra representativa de especies presentes a escala regional |
| Objetos de Conservación | Biodiversidad de vertebrados acuáticos: Ballena jorobada (*Megaptera novaeangliae*), Pingüino de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*), y Lobo marino común (*Otaria flavescens*). Hábitat de alimentación de la Ballena jorobada; hábitat de reproducción de Pingüino de Magallanes y Lobo marino común. |
| Principales Actividades | Transporte Marítimo, turismo. |
| Redes | |
| Actores Relevantes | DIRECTEMAR, SERNAPESCA, MMA, IM Punta Arenas, GORE Magallanes |
| Investigación | Universidad de Magallanes (UMag), WWF. |
| Áreas Protegidas Cercanas | Parque Marino Francisco Coloane |
| Observaciones | Solo se realizan actividades de fiscalización del turismo. Se debe mejorar la cartografía y límites del área. |

Fuente: Elaboración propia.

### *7.1.1.14 Seno Almirantazgo*

El seno Almirantazgo se encuentra emplazado en Tierra del Fuego y se comunica con el Estrecho de Magallanes (Figura 51). El área se caracteriza por su alta productividad biológica y una gran riqueza y abundancia de especies raras, endémicas y de importancia global. Es posible citar la presencia de 39% de los mamíferos marinos y 65% de las aves presentes en la Región de Magallanes y la Antártica Chilena. Constituye un ecosistema costero y marino único, reconocido por el mundo científico y la comunidad local por su alto valor para la conservación de la biodiversidad marina de la zona austral.

Figura 51: Localización AMCP-MU "Seno Almirantazgo".




Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 37 resume la información para el AMCP-MU Seno Almirantazgo. Los actores relevantes son:

- SERNAPESCA: Aunque no tiene la tuición de AMCP-MU, su misión lo compromete a contribuir en la sustentabilidad y la protección de los recursos hidrobiológicos y su medio

ambiente, a través de una fiscalización integral y gestión sanitaria, además es el administrador del PM "Francisco Coloane", que colinda con el AMCP-MU.

- DIRECTEMAR: Como organismo público tiene la misión de reservar el medio ambiente acuático y los recursos naturales marinos, ejercer la policía marítima, y fiscalizar y regular las actividades que se desarrollan en el ámbito marítimo.
- MMA: Al no existir un administrador formal, el MMA pasa a ser un administrador delegado.
- Ilustre Municipalidad de Timaukel (IM Timaukel): Corresponde a la dependencia administrativa.
- Gobierno Regional de Magallanes (GORE Magallanes): encargado de la administración superior de la Región, donde se emplaza el AMP.

Tabla 37: Ficha Resumen Sistematización información AMCP-MU Seno Almirantazgo.

| Identificación del área | |
|---|---|
| Nombre Oficial | Área Marina Costera Protegida de Múltiples Usos "Seno Almirantazgo". |
| Código Nacional Área Protegida | WDPA-182 |
| Año Creación | 2018 |
| Localización | |
| Nombre Geográfico | Tierra del Fuego |
| Latitud, Longitud | 54,4052°S; 69,4836°W |
| Extensión (Ha) | 224610,0 |
| Sistema Representativo | |
| Reino Marino | América del Sur Templada |
| Provincia Marina | 48 Magallánica |
| Ecorregión | 187 Canales y Fiordos del Sur de Chile |
| Provincia Pelágica | Subantártica. |
| Provincia Batial | No corresponde (profundidades someras). |
| Provincia Abisal | No corresponde (profundidades someras). |
| Ecosistemas Marinos | Islas, fiordos, canales. |
| Gestión | |
| Decreto Creación | DS N°11 Ministerio del Medio Ambiente. |
| Estudio de Línea Base | No. |
| Instrumento General de Administración | No. |
| Administrador | Sin administración formal. |
| Objetivo del Área | No se encuentra definido. |
| Objetos de Conservación | a) las áreas de descanso, alimentación y reproducción de foca leopardo, *Hydrurga leptonyx*; b) la colonia reproductiva y área de alimentación de albatros de ceja negra, Thalassarche melanophris; c) las zonas de descanso, muda y reproducción del elefante marino del sur, *Mirounga leonina*; d) los bancos naturales de ostión |

| | |
|---|---|
| | del sur, *Austrochlamys natans* (ex *Chlamys vitrea*), de los fiordos Parry y Ainsworth; e) los bosques de huiro, *Macrocystis pyrifera*; f) los hábitats proglaciales-marinos ubicados en las bahías Parry, Ainsworth y Brookes, y g) los sitios de ocupación y tránsito históricos y culturales. |
| Principales Actividades | Pesca, Transporte Marítimo, turismo. |
| Redes | |
| Actores Relevantes | DIRECTEMAR, SERNAPESCA, MMA, IM Timaukel, GORE Magallanes. |
| Investigación | Universidad de Magallanes (UMag). |
| Áreas Protegidas Cercanas | AMCP-MU y Parque Marino Francisco Coloane |
| Observaciones | Desde su creación no se ha realizado ninguna gestión para concretar la figura de protección. Se debe mejorar la cartografía y límites del área. |

Fuente: Elaboración propia.

### 7.1.2 Parques Marinos

Los parques marinos corresponden a áreas destinadas a preservar unidades ecológicas de alto interés para la ciencia y como patrimonio natural, cautelando la mantención y diversidad de especies hidrobiológicas objetivo, y aquellas asociadas a su hábitat. Los parques marinos deben contar con un Plan General de Administración. En ellos no podrá efectuarse ninguna actividad, salvo aquellas que se autoricen con propósitos de observación e investigación.

#### *7.1.2.1 Nazca-Desventuradas*

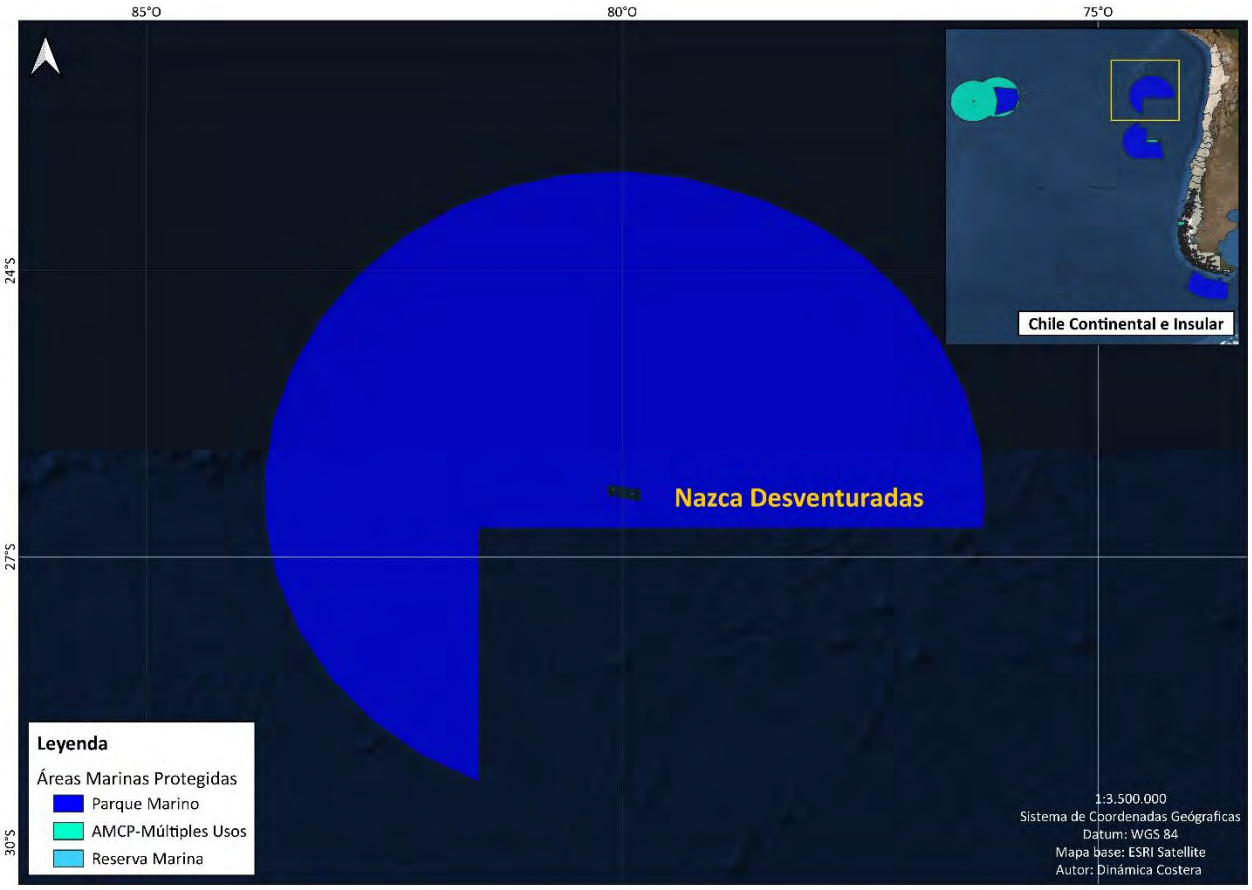
El Parque Marino Nazca-Desventuradas (Figura 52) es la onceava área marina más grande del planeta (MCI 2022), inserto en la ecorregión Juan Fernández y Desventuradas (Spalding *et al.* 2007). Las Islas Desventuradas consisten en un archipiélago formado por varias islas e islotes (islote González, la roca Catedral, isla San Ambrosio, isla San Félix; Figura 53). Administrativamente el archipiélago pertenece a la comuna de Valparaíso y se encuentra a unos 850 km del continente. La placa de Nazca es una placa tectónica oceánica que se encuentra en el océano Pacífico oriental, y que subduce bajo la placa sudamericana. El límite sur de la placa de Nazca está formado por la dorsal de Chile, el límite norte es la dorsal de Galápagos y el límite occidental es la dorsal del Pacífico Oriental.

De la ecorregión Juan Fernández y Desventuradas, destaca la gran riqueza y diversidad de especies, además de su gran endemismo, encontrándose en un estado excepcional de conservación. Un 41% de los peces y un 46% de los invertebrados son endémicos regionales para zonas profundas. El área también es importante en la dinámica poblacional de especies de importancia comercial, como una zona de reclutamiento del recurso jurel y un área de alimentación y presencia importante de juveniles del recurso pez espada (MMA 2021). En las islas desventuradas nidifican 10 especies de aves marinas, más dos especies de aves terrestres: Queltehue (*Vanellus chilensis*) y cernícalo (*Falco sparverius*), esta última probablemente corresponde a la subespecie *F. s. fernandensis* (Aguirre *et al.* 2009, Flores *et al.* 2014). De este modo, las islas proveen del espacio y condiciones necesarias para ser considerado como un importante hábitat reproductivo para aves marinas oceánicas (UCN 2018). En cuanto al hábitat trófico, el mar adyacente a las Islas Desventuradas atrae a un número importante de especies. Estas especies no nidifican en el archipiélago, pero su presencia es regular en la mayoría de los casos, lo que sugiere fuertemente la existencia de un sitio importante de alimentación, tanto para las aves nidificantes como no nidificantes (UCN 2018).

En esta área se encuentra la langosta de Juan Fernández (*Jasus frontalis*), los peces *Seriola lalandi, Nemadactylus gayi, Pseudocaranx chilensis, Xiphias gladius* y *Trachurus murphyi* y el cangrejo dorado de Juan Fernández *(Chaeceon chilensis*). La fauna de peces litorales del Archipiélago de las islas Desventuradas se compone de 43 especies (Dyer & Westneat 2010). La circulación oceánica en el área de San Félix y San Ambrosio indican la presencia de flujos superficiales de bajas velocidades en dirección sureste de la isla San Félix (Moraga & Argandoña 2001), lo cual podría favorecer una zona de acumulación larval de peces oceánicos entre la isla San Félix y la isla San Ambrosio (Acuña *et al.* 2009). Con respecto a la vinculación con otras áreas protegidas,

por su cercanía se consideran el AMCP-MU "Mar de Juan Fernández" y el Parque Marino del mismo nombre. Sin embargo, cabe notar que existen indicios de una vinculación con la región zoogeográfica del Pacífico Indo-Occidental (Pequeño & Sáez 2006), por lo que se debe explorar también la posibilidad de las vinculaciones con el clúster de AMP's en torno a Rapa Nui.

Figura 52: Localización Parque Marino "Nazca-Desventuradas".



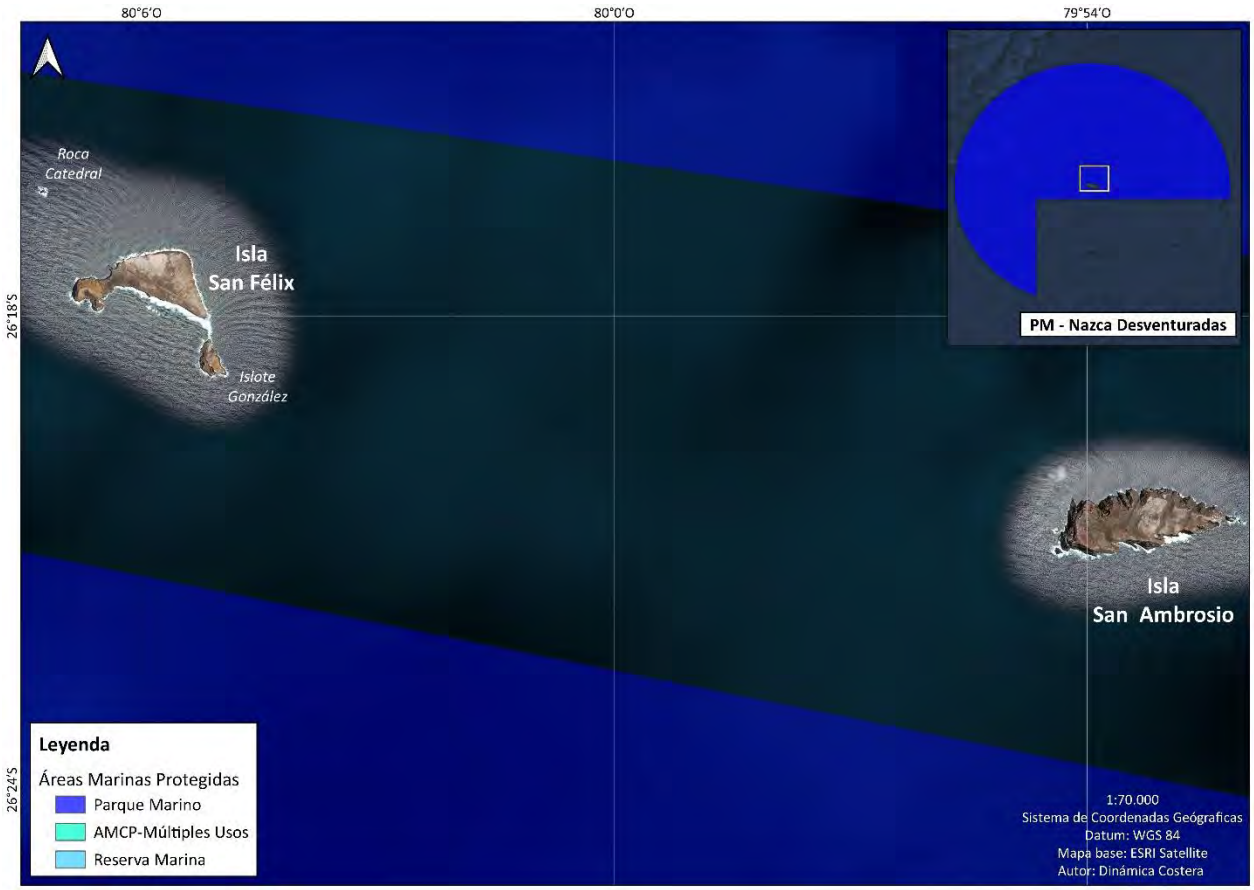

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 38 resume la información para el Parque Marino "Nazca-Desventuradas". Los actores relevantes son:

- SERNAPESCA. Es el administrador del área.
- DIRECTEMAR: Como organismo público tiene la misión de reservar el medio ambiente acuático y los recursos naturales marinos, ejercer la policía marítima, y fiscalizar y regular las actividades que se desarrollan en el ámbito marítimo.
- Sindicato de Trabajadores Independientes y Pescadores Artesanales de Juan Fernández: Fueron los impulsores de la protección del lugar.
- MMA: Le corresponde proponer políticas, planes, programas, normas y supervigilar el área.

- Ilustre Municipalidad de Valparaíso (IM Valparaíso): El archipiélago de las islas desventuradas se encuentra bajo su administración.
- Gobierno Regional de Valparaíso (GOREVALPARAISO): encargado de la administración superior de la Región, donde se emplaza el AMP.

Figura 53: Islas desventuradas.




Fuente: Elaboración propia.

Tabla 38: Ficha Resumen Sistematización información AMP Nazca-Desventuradas (PM).

| Identificación del área | |
|---|---|
| Nombre Oficial | Parque Marino "Nazca-Desventuradas". |
| Código Nacional Área Protegida | WDPA-165 |
| Año Creación | 2016 |
| **Localización** | |
| Nombre Geográfico | Océano Pacífico |
| Latitud, Longitud | 25,5041°S; 80,3637°W |
| Extensión (Ha) | 36683800,0 |

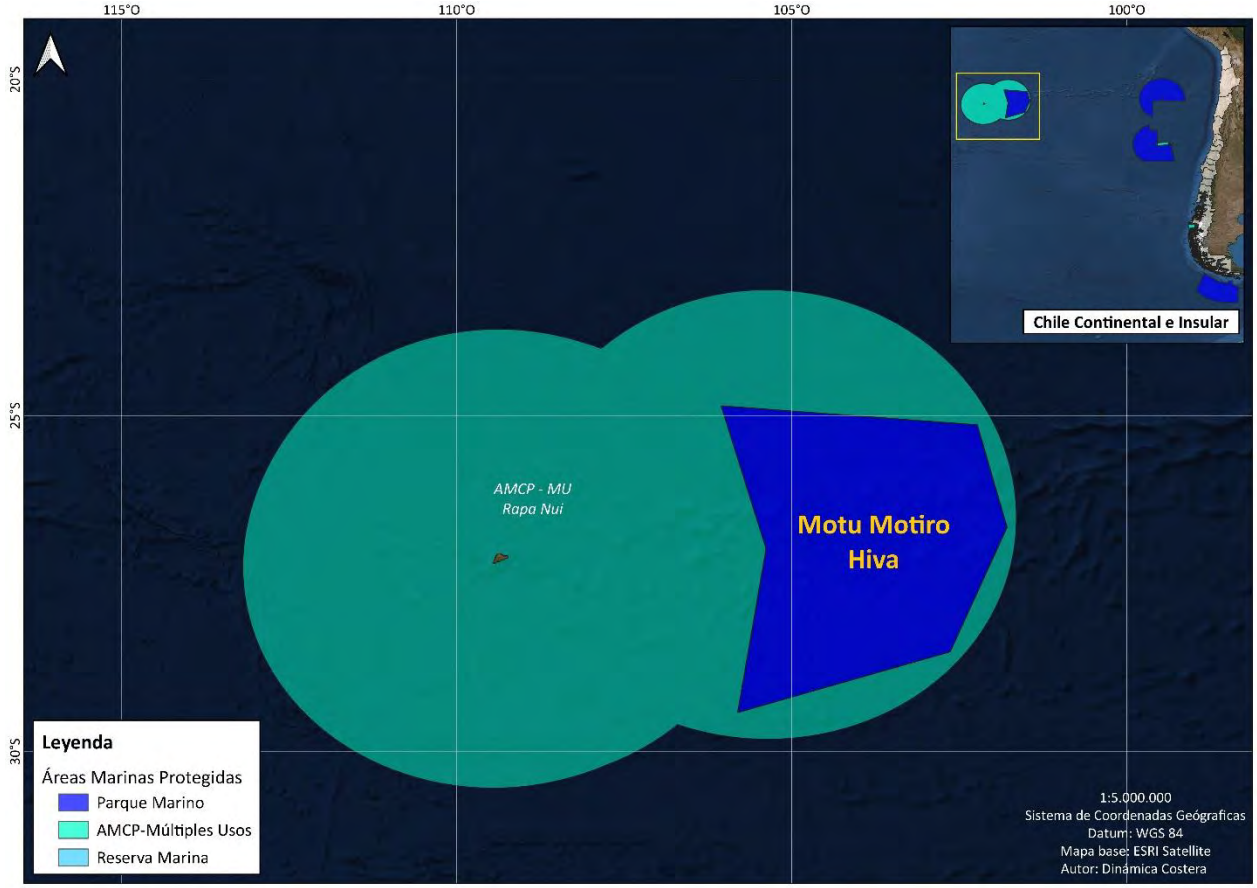
| Sistema Representativo | |
|---|---|
| Reino Marino | América del Sur Templada. |
| Provincia Marina | 46 Juan Fernández y Desventuradas. |
| Ecorregión | 170 Juan Fernández y Desventuradas. |
| Provincia Pelágica | Corriente de Humboldt. |
| Provincia Batial | Placa de Nazca. |
| Provincia Abisal | Cuenca Oceánica Perú – Chile |
| Ecosistemas Marinos | Isla, cuenca oceánica. |
| Gestión | |
| Decreto Creación | DS N°5 Ministerio del Medio Ambiente. |
| Estudio de Línea Base | No tiene. |
| Instrumento General de Administración | No tiene. |
| Administrador | SERNAPESCA |
| Objetivo del Área | Preservar los ecosistemas marinos presentes en la ecorregión de las Islas Desventuradas, como también aquellos asociados a montes submarinos que constituyen parte de las Cordilleras de Salas y Gómez y de Nazca y los componentes de la biota acuática existente en el área sometida a protección. Objetivos específicos: a) Conservar la diversidad o riqueza de especies o ecosistemas a escala regional. b) Proteger muestra representativa de ecosistemas presentes a escala regional. c) Proteger muestra representativa de especies presentes a escala regional. |
| Objetos de Conservación | a) Las especies presentes en el área, entre las que destacan los lobos marinos de dos pelos (*Arctocephalus philippi*), los tiburones de profundidad (*Squalus mitsukurii* , entre otros), los bosques de macroalgas de la especie *Eisenia cookeri* , los invertebrados y corales duros de fondos asociados a los montes submarinos, la langosta de Juan Fernández (*Jasus frontalis*) y otros crustáceos; b) Los ecosistemas y hábitats presentes en el área, la que constituye zona migratoria para la ballena azul (*Balaenoptera musculus*) y tortugas marinas, zona de reproducción y alimentación de aves marinas, zona de alimentación y ruta migratoria para el pez espada (*Xiphias gladius*) y de crecimiento para el jurel (*Trachurus murphy*); c) Los montes submarinos que son parte de la biorregión Nazca-Platensis, particularmente el área del Guyot Stockman, un tipo particular de montes submarinos de importancia mundial, considerados como ecosistemas marinos vulnerables |
| Principales Actividades | Fiscalización. |
| Redes | |
| Actores Relevantes | DIRECTEMAR, SERNAPESCA, MMA, IM Valparaíso, GOREVALPARAISO |
| Investigación | Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (PUCV), Universidad de Valparaíso (UV), Universidad Católica del Norte (UCN). |
| Áreas Protegidas Cercanas | Área Marina Costera Protegida de Múltiples Usos "Mar de Juan Fernández", Parque Marino "Mar de Juan Fernández". |
| Observaciones | Después de su creación no se ha realizado ninguna gestión relevante para cumplir con los objetivos del área. La cartografía y delimitación del área debe ser revisada. |

Fuente: Elaboración propia.

### *7.1.2.2 Motu Motiro Hiva*

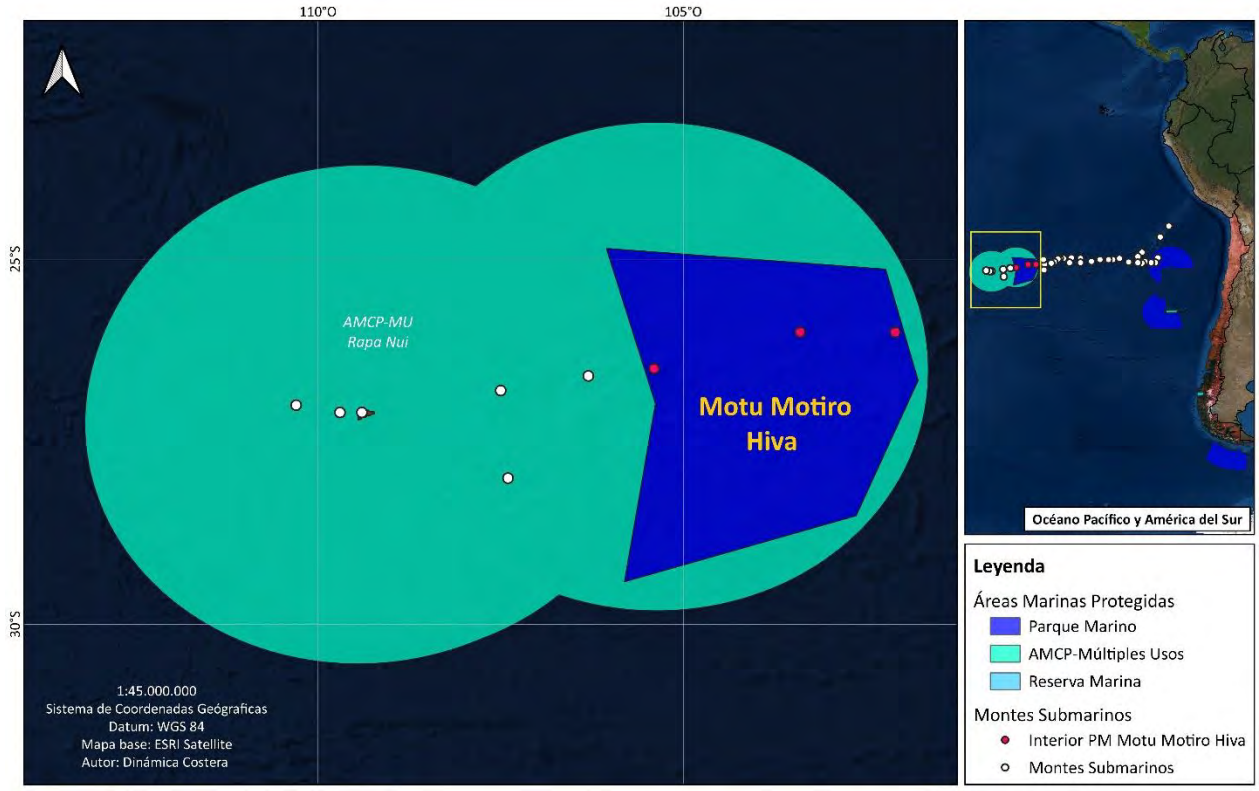
El Parque Marino Motu Motiro Hiva es una gran área marina que rodea a las islas Salas y Gómez (Figura 54). Dentro de esta área también se emplazan dos montes pertenecientes a una importante cadena que se extiende hasta islas Desventuradas (Figura 55). Un elemento importante a considerar de Isla Salas y Gómez, es que por su lejanía se ha transformado en un reservorio natural de biota marina, debido a que no ha sufrido los efectos de la intervención humana en el ambiente. La biodiversidad refleja las condiciones de un lugar sin o con escasa intervención antrópica y rica en recursos naturales. La riqueza específica de aves marinas presentes en Salas y Gómez, permiten postular la presencia de un ecosistema prístino, en efecto las aves marinas, como parte de los ecosistemas marinos, participan en las tramas tróficas, principalmente como carnívoros secundarios o terciarios y carroñeros. Dada su alta tasa de alimentación, metabolismo y sus requerimientos de energía, estos organismos son considerados componentes claves de los ecosistemas costeros y pelágicos, además de ser potenciales indicadores de la disponibilidad de alimento y de la presencia de contaminantes dentro de estos ecosistemas. En el caso de las especies que viven inmersas en el agua, la abundante presencia de tiburones y la de peces con tamaños inusualmente vistos, constituye un buen indicador de la innegable calidad de conservación de los ecosistemas presentes (MMA 2021).

Figura 54: Localización Parque Marino "Motu Motiro Hiva".




Fuente: Elaboración propia.

Figura 55: Montes Submarinos localizados dentro del Parque Marino "Motu Motiro Hiva".




Fuente: Basado en Newman & Foster (1983).

La Tabla 39 resume la información para Motu Motiro Hiva. Los actores relevantes son:

- MMA: Le corresponde proponer políticas, planes, programas, normas y supervigilar el área.
- DIRECTEMAR: Tiene la misión de reservar el medio ambiente acuático y los recursos naturales marinos, ejercer la policía marítima, y fiscalizar y regular las actividades que se desarrollan en el ámbito marítimo.
- SERNAPESCA. Es el administrador del área.
- Honui (asamblea de representantes de las 36 familias ancestrales descendientes de la civilización Maori Rapa Nui): Entre sus objetivos tiene la toma de decisiones sobre la administración y gestión de las áreas protegidas de la isla, incluyendo las marinas (Brandão 2021).
- Gobierno Regional de Valparaíso (GOREVALPARAISO): encargado de la administración superior de la Región, donde se emplaza el AMP.

Se destaca que Motu Motiro Hiva es parte de un clúster de AMP que pretende proteger la ecorregión de Isla de Pascua. Se vincula así con AMCP-MU Rapa Nui.

Tabla 39: Ficha Resumen Sistematización información AMP Motu Motiro Hiva (PM).

| Identificación del área | |
|---|---|
| Nombre Oficial | Parque Marino Motu Motiro Hiva. |
| Código Nacional Área Protegida | WDPA-024 |
| Año Creación | 2010 |
| Localización | |
| Nombre Geográfico | Océano Pacífico |
| Latitud, Longitud | 26,8987°S; 103,9740°W |
| Extensión (Ha) | 18865800,0 |
| Sistema Representativo | |
| Reino Marino | Indo-Pacífico oriental |
| Provincia Marina | 42 Isla de Pascua |
| Ecorregión | 163 Isla de Pascua |
| Provincia Pelágica | Pacífico Sur Central |
| Provincia Batial | Dorsales del Pacífico Sudeste |
| Provincia Abisal | Pacífico Sur |
| Ecosistemas Marinos | Isla, arrecifes de coral, fondos rocosos, montes submarinos. |
| Gestión | |
| Decreto Creación | DS N°235 Ministerio de Economía, Fomento y Turismo; Subsecretaría de Pesca. |
| Estudio de Línea Base | No tiene. |
| Instrumento General de Administración | No tiene. |
| Administrador | SERNAPESCA |
| Objetivo del Área | Preservar los ecosistemas marinos en torno a la isla, como también aquellos asociados a montes submarinos que constituyen parte del cordón Salas y Gómez y los componentes pelágicos presentes en el área, como una forma de contribuir a la conservación de la biodiversidad nacional y mundial. |
| Objetos de Conservación | Ecosistemas marinos en torno a la isla, como también aquellos asociados a montes submarinos que constituyen parte de la plataforma continental del cordón Salas y Gómez, y cordillera Nazca, junto con los componentes de la biota acuática |
| Principales Actividades | Fiscalización. |
| Redes | |
| Actores Relevantes | MMA, DIRECTEMAR, SERNAPESCA, Honui, GOREVALPARAISO |
| Investigación | Pontificia Universidad Católica de Chile (PUC), Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (PUCV), Universidad de Chile (UChile), Universidad de Valparaíso (UV), Universidad Católica del Norte (UCN), Universidad de Concepción (UdeC), Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation – Australia (CSIRO) |
| Áreas Protegidas Cercanas | AMCP-MU Rapa Nui. |

| | |
|---|---|
| Observaciones | Después de su creación no se ha realizado ninguna gestión relevante para cumplir con los objetivos del área. La cartografía y delimitación del área debe ser revisada. |

Fuente: Elaboración propia.

### *7.1.2.3 El Palillo*

El Palillo es un área colindante al poblado San Juan Bautista y al embarcadero de yates (Figura 56 y Figura 57). Sus alrededores son usados con fines recreacionales (PUC 2015) y en ellos se emplaza un sendero submarino, creado por iniciativa del Proyecto Sendero de Chile con el fin de potenciar el turismo marino de intereses especiales y turismo científico que ya existe en el sector terrestre del Archipiélago (ECOS 2016). El Palillo constituye una zona de costa rocosa donde existe una alta biodiversidad, tanto de algas, invertebrados y peces. En el intermareal se han identificado 81 especies (SUBPESCA 2014). Por este motivo se identifica como objeto de conservación en el ecosistema costero el hábitat de fondo rocoso del sector del Palillo, ambiente bentónico característico del archipiélago, que alberga especies como corales, algas, invertebrados y peces (ECOS 2016).

Figura 56: Localización Parque Marino "El Palillo".

Fuente: Elaboración propia.

Su designación como zona núcleo, obedece a su alto grado de endemismo, a la fragilidad sus hábitats que mantienen asociaciones de especies comerciales y no comerciales, y a que los organismos que allí habitan son especies costeras vulnerables a los altos esfuerzos de pesca. Se

reconoce en estos sistemas. Una importancia como zonas reservorio de biodiversidad, como áreas de reclutamiento, y de refugio de estadios tempranos de especies de importancia pesquera, debido al uso tradicional y comercial por parte de la comunidad local (ECOS 2016).

Figura 57: Vista desde el sur del área El Palillo.

Fuente: Google Earth.

La Tabla 40 resume la información para El Palillo. Los actores relevantes son:

- SERNAPESCA: Es el administrador del área.
- DIRECTEMAR: Como organismo público tiene la misión de reservar el medio ambiente acuático y los recursos naturales marinos, ejercer la policía marítima, y fiscalizar y regular las actividades que se desarrollan en el ámbito marítimo.
- Sindicato de Trabajadores Independientes y Pescadores Artesanales de Juan Fernández: Fueron los impulsores de la protección del lugar.
- CONAF: Al ser el administrador del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE), que incluye al Parque Nacional de Juan Fernández, del cual el AMP es colindante.
- Ilustre Municipalidad de Isla de Juan Fernández (IMJF): El área se encuentra dentro del límite comunal y próximo al poblado de San Juan Bautista.
- Gobierno Regional de Valparaíso (GOREVALPARAISO): encargado de la administración superior de la Región, donde se emplaza el AMP.
- SHOA: mantiene en sus inmediaciones un instrumento, registrando en forma permanente el nivel del mar y la temperatura superficial del mar.

Se destaca que El Palillo es parte de un clúster de AMP's que pretende proteger la ecorregión del Archipiélago de Juan Fernández y Desventuradas. Se vincula así con la AMCP-MU Mar de Juan Fernández que protege el mar circundante a la Isla, los PM El Arenal y PM Tierra Blanca que, aunque no son colindantes, las tres fueron creadas en conjunto con los mismos objetivos y objetos de conservación. Además, estas áreas se encuentran emplazadas en el litoral de la misma Isla. También se vincula con el Nacional de Juan Fernández, que es colindante con el Parque Marino.

Tabla 40: Ficha Resumen Sistematización información AMP El Palillo (PM).

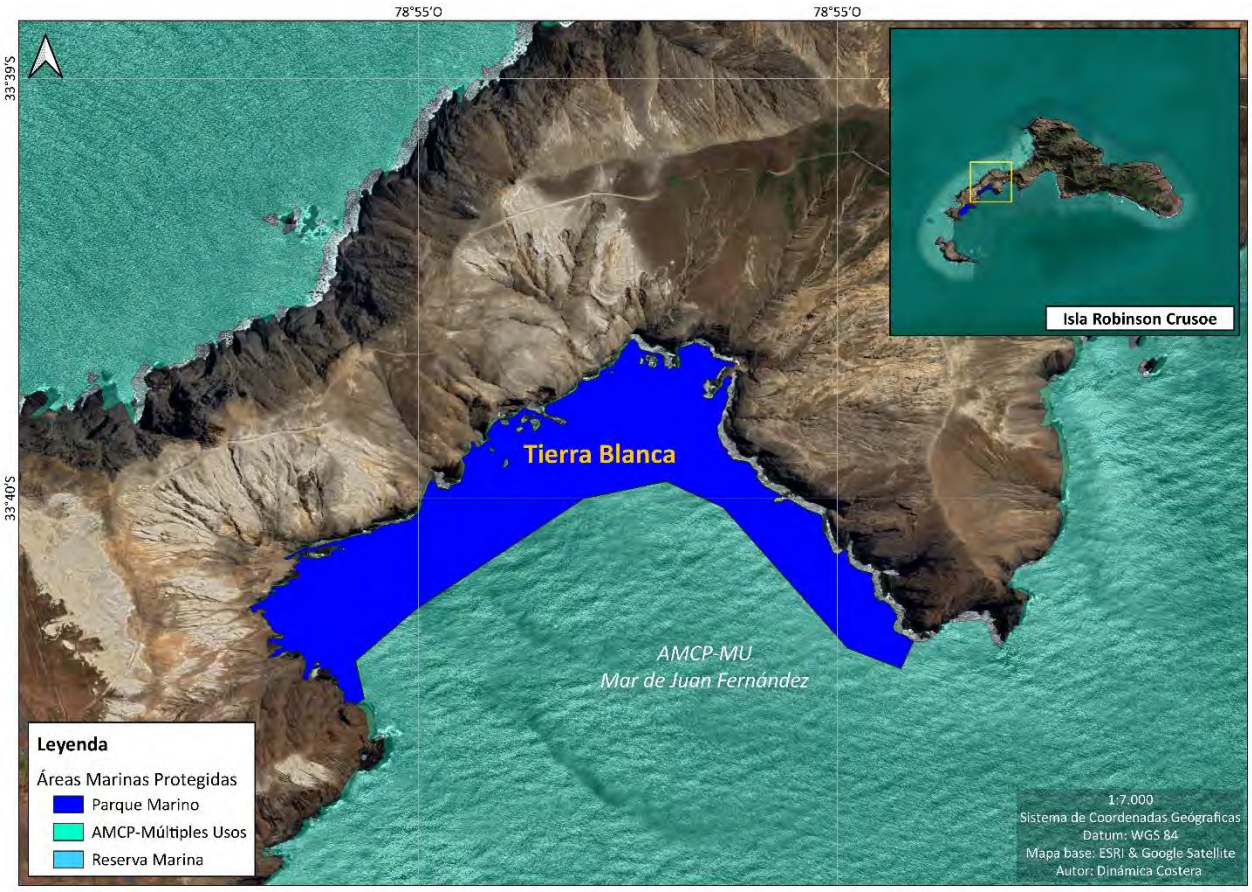
| Identificación del área | |
|---|---|
| Nombre Oficial | Parque Marino "El Palillo". |
| Código Nacional Área Protegida | WDPA-170 |
| Año Creación | 2017 |
| Localización | |
| Nombre Geográfico | Isla Robinson Crusoe. |
| Latitud, Longitud | 33,6409°S; 78,8209°W |
| Extensión (Ha) | 4,8 |
| Sistema Representativo | |
| Reino Marino | América del Sur Templada. |
| Provincia Marina | 46 Juan Fernández y Desventuradas. |
| Ecorregión | 170 Juan Fernández y Desventuradas. |
| Provincia Pelágica | Corriente de Humboldt. |
| Provincia Batial | No corresponde (profundidades someras). |
| Provincia Abisal | No corresponde (profundidades someras). |
| Ecosistemas Marinos | Isla, fondos rocosos, Acantilados, Playa. |
| Gestión | |
| Decreto Creación | DS N°10 Ministerio del Ambiente. |
| Estudio de Línea Base | No tiene (solo estudios parciales). |
| Instrumento General de Administración | No tiene. |
| Administrador | SERNAPESCA |
| Objetivo del Área | Preservar y proteger muestras representativas de los ecosistemas, hábitats y biodiversidad del área intermareal y submareal costera del Archipiélago Juan Fernández. |
| Objetos de Conservación | Ecosistemas, hábitats y especies costeras y marinas presentes en la ecorregión del Archipiélago Juan Fernández. |
| Principales Actividades | Turismo, Conservación. |
| Redes | |
| Actores Relevantes | SERNAPESCA, DIRECTEMAR, Sindicato de Trabajadores Independientes y Pescadores Artesanales de Juan Fernández, CONAF, MMA, IMJF, GOREVALPARAISO. |
| Investigación | Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (PUCV), Universidad de Valparaíso (UV), Universidad de Concepción (UdeC). |
| Áreas Protegidas Cercanas | AMCP-MU Mar de Juan Fernández, PM El Arenal, PM Tierra Blanca, Parque Nacional de Juan Fernández. |
| Observaciones | Después de su creación no se ha realizado ninguna gestión relevante para cumplir con los objetivos del área. La cartografía y delimitación del área debe ser revisada. |

Fuente: Elaboración propia.

### *7.1.2.4 Tierra Blanca*

Se emplaza en el sector noroeste de la Robinson Crusoe, muy cerca del aeródromo de la isla (Figura 58 y Figura 59). Se ha reconocido que este sector cumple funciones de sitio de crianza del lobo fino de Juan Fernández (*Arctocephalus philippii*), contabilizándose más de 1000 crías de lobo marino (SUBPESCA 2014), especie emblemática del Archipiélago. En este lugar se han identificado 28 especies de algas, 3 especies de crustáceos, 8 especies de moluscos, 3 de equinodermos y 28 de peces (Rodríguez *et al.* 2014). La unidad territorial corresponde a una única microcuenca costera que conforma una costa acantilada de orientación sur-este ubicada entre Punta Chupones y el sector de El Guano. Esta unidad geomorfológica se encuentra ubicada en un sector en el que el Parque Nacional de Juan Fernández reconoce zonas de recuperación, recuperación de praderas, protección de fauna y una zona primitiva (ECOS 2016).

Figura 58: Localización Parque Marino "Tierra Blanca".




Fuente: Elaboración propia.

Figura 59: Vista sector norte de Tierra Blanca.

Fuente: Google Earth.

La Tabla 41 resume la información para Tierra Blanca. Los actores relevantes son:

- SERNAPESCA: Es el administrador del área.
- DIRECTEMAR: Como organismo público tiene la misión de reservar el medio ambiente acuático y los recursos naturales marinos, ejercer la policía marítima, y fiscalizar y regular las actividades que se desarrollan en el ámbito marítimo.
- Sindicato de Trabajadores Independientes y Pescadores Artesanales de Juan Fernández: Fueron los impulsores de la protección del lugar.
- CONAF: Al ser el administrador del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE), que incluye al Parque Nacional de Juan Fernández, del cual el AMP es colindante.
- Ilustre Municipalidad de Isla de Juan Fernández (IMJF): El área se encuentra dentro del límite comunal y próximo al sector más densamente habitado.
- Gobierno Regional de Valparaíso (GOREVALPARAISO): encargado de la administración superior de la Región, donde se emplaza el AMP.
- Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC), mantiene en las inmediaciones un aeródromo y una estación meteorológica permanente.

Se destaca que El Palillo es parte de un clúster de AMP's que pretende proteger la ecorregión del Archipiélago de Juan Fernández y Desventuradas. Se vincula así con la AMCP-MU Mar de Juan Fernández que protege el mar circundante a la Isla, los PM El Arenal y PM Palillo que, aunque no son colindantes, las tres fueron creadas en conjunto con los mismos objetivos y objetos de conservación. Además, todas estas áreas se encuentran emplazadas en el litoral de la misma Isla. También se vincula con el Nacional de Juan Fernández, que es colindante con el Parque Marino.

Tabla 41: Ficha Resumen Sistematización información AMP Tierra Blanca (PM).

| Identificación del área | |
|---|---|
| Nombre Oficial | Parque Marino "Tierra Blanca". |
| Código Nacional Área Protegida | WDPA-171 |
| Año Creación | 2017 |
| Localización | |
| Nombre Geográfico | Isla Robinson Crusoe. |
| Latitud, Longitud | 33,6604°S; 78,9164°W |
| Extensión (Ha) | 57,0 |
| Sistema Representativo | |
| Reino Marino | América del Sur Templada. |
| Provincia Marina | 46 Juan Fernández y Desventuradas. |
| Ecorregión | 170 Juan Fernández y Desventuradas. |
| Provincia Pelágica | Corriente de Humboldt. |
| Provincia Batial | No corresponde (profundidades someras). |
| Provincia Abisal | No corresponde (profundidades someras). |
| Ecosistemas Marinos | Isla, fondos rocosos, Acantilados, Playa. |
| Gestión | |
| Decreto Creación | DS N°10 Ministerio del Ambiente. |
| Estudio de Línea Base | No tiene. |
| Instrumento General de Administración | No tiene. |
| Administrador | SERNAPESCA |
| Objetivo del Área | Preservar y proteger muestras representativas de los ecosistemas, hábitats y biodiversidad del área intermareal y submareal costera del Archipiélago Juan Fernández. |
| Objetos de Conservación | Ecosistemas, hábitats y especies costeras y marinas presentes en la ecorregión del Archipiélago Juan Fernández. |
| Principales Actividades | Turismo, Conservación. |
| Redes | |
| Actores Relevantes | SERNAPESCA, DIRECTEMAR, Sindicato de Trabajadores Independientes y Pescadores Artesanales de Juan Fernández, CONAF, MMA, IMJF, GOREVALPARAISO, DGAC. |
| Investigación | Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (PUCV), Universidad de Valparaíso (UV), Universidad de Concepción (UdeC). |
| Áreas Protegidas Cercanas | AMCP-MU Mar de Juan Fernández, PM El Arenal, PM El Palillo, Parque Nacional de Juan Fernández. |
| Observaciones | Después de su creación no se ha realizado ninguna gestión relevante para cumplir con los objetivos del área. La cartografía y delimitación del área debe ser revisada. |

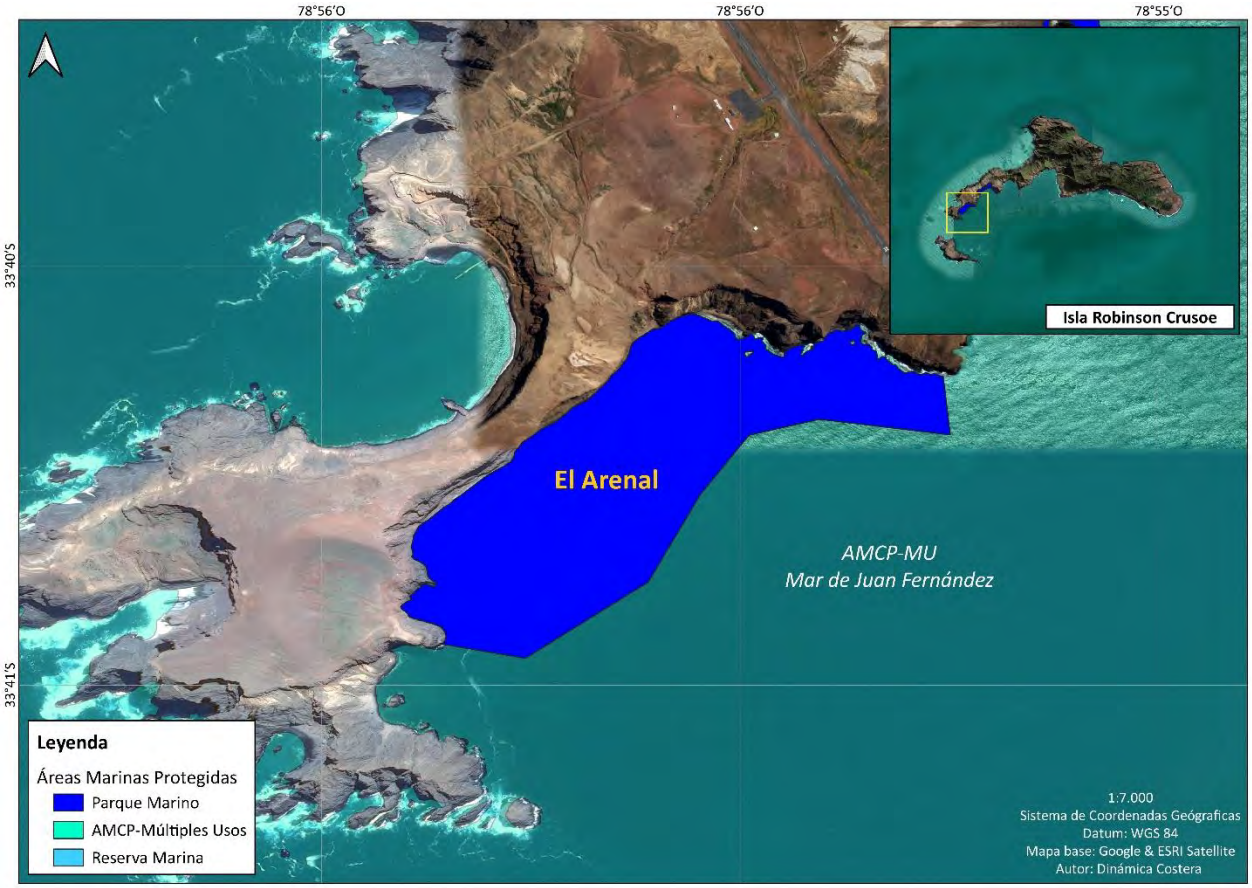
Fuente: Elaboración propia.

### *7.1.2.5 El Arenal*

Se emplaza en el sector noroeste de la Robinson Crusoe, al lado occidental del aeródromo de la isla (Figura 60 y Figura 61). El Arenal es representativa del uno de los escasos ambientes de fondo blando del Archipiélago (SUBPESCA 2014). Además, se reconoce como un sitio de crianza del lobo fino de Juan Fernández (ECOS 2016). En la columna de agua, se han identificado 58 especies (Rodríguez *et al.* 2014). El sector intermareal está caracterizado por el hábitat rocoso de bolones y se encuentra abundancia de algas crustosas y filamentosas y gasterópodos endémicos *A. fernandezensis* y *Acmaea juanina* (PUC 2015).

La zona submareal se caracteriza por presentar dos tipos ambientes: sustrato rocoso y una combinación de sustrato arenoso y rocoso (PUC 2015). Estos hábitats se caracterizan por una gran variedad de algas que cubren una porción importante del sustrato, las que a su vez proporcionan refugio para un gran número de invertebrados como el pulpo de Juan Fernández (*Octopus spp*.) y el pepino de mar (*H. platei*). La especie endémica de alga *Padina fernandeziana* muestra en este sitio su mayor abundancia (PUC 2015).

Figura 60: Localización Parque Marino "El Arenal".




Fuente: Elaboración propia.

Figura 61: Vista El Arenal.

Fuente: Google Earth.

La Tabla 42 resume la información para El Arenal. Los actores relevantes son:

- SERNAPESCA: Es el administrador del área.
- DIRECTEMAR: Como organismo público tiene la misión de reservar el medio ambiente acuático y los recursos naturales marinos, ejercer la policía marítima, y fiscalizar y regular las actividades que se desarrollan en el ámbito marítimo.
- Sindicato de Trabajadores Independientes y Pescadores Artesanales de Juan Fernández: Fueron los impulsores de la protección del lugar.
- CONAF: Al ser el administrador del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE), que incluye al Parque Nacional de Juan Fernández, del cual el AMP es colindante.
- Ilustre Municipalidad de Isla de Juan Fernández (IMJF): El área se encuentra dentro del límite comunal y próximo al sector más densamente habitado.
- Gobierno Regional de Valparaíso (GOREVALPARAISO): encargado de la administración superior de la Región, donde se emplaza el AMP.
- Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC), mantiene en las inmediaciones un aeródromo y una estación meteorológica permanente.

Se destaca que El Palillo es parte de un clúster de AMP's que pretende proteger la ecorregión del Archipiélago de Juan Fernández y Desventuradas. Se vincula así con la AMCP-MU Mar de Juan Fernández que protege el mar circundante a la Isla, los PM Tierra Blanca y PM Palillo que, aunque no son colindantes, las tres fueron creadas en conjunto con los mismos objetivos y objetos de conservación. Además, todas estas áreas se encuentran emplazadas en el litoral de la misma Isla. También se vincula con el Nacional de Juan Fernández, que es colindante con el Parque Marino.

Tabla 42: Ficha Resumen Sistematización información AMP El Arenal (PM).

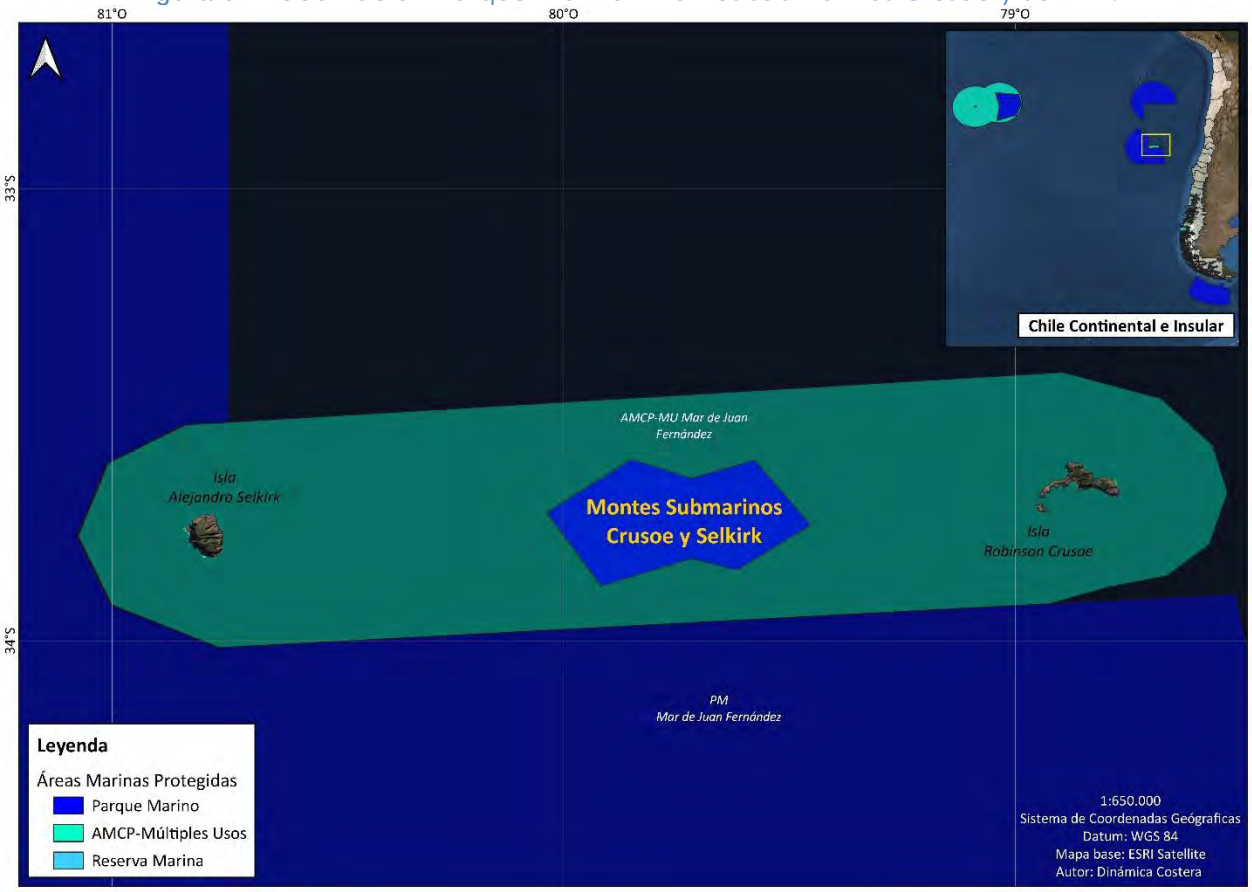
| Identificación del área | |
|---|---|
| Nombre Oficial | Parque Marino "El Arenal". |
| Código Nacional Área Protegida | WDPA-168 |
| Año Creación | 2017 |
| Localización | |
| Nombre Geográfico | Isla Robinson Crusoe. |
| Latitud, Longitud | 33,6750°S; 78,9325°W |
| Extensión (Ha) | 65,7 |
| Sistema Representativo | |
| Reino Marino | América del Sur Templada. |
| Provincia Marina | 46 Juan Fernández y Desventuradas. |
| Ecorregión | 170 Juan Fernández y Desventuradas. |
| Provincia Pelágica | Corriente de Humboldt. |
| Provincia Batial | No corresponde (profundidades someras). |
| Provincia Abisal | No corresponde (profundidades someras). |
| Ecosistemas Marinos | Isla, fondos rocosos, Acantilados, Playa. |
| Gestión | |
| Decreto Creación | DS N°10 Ministerio del Ambiente. |
| Estudio de Línea Base | No tiene. |
| Instrumento General de Administración | No tiene. |
| Administrador | SERNAPESCA |
| Objetivo del Área | Preservar y proteger muestras representativas de los ecosistemas, hábitats y biodiversidad del área intermareal y submareal costera del Archipiélago Juan Fernández. |
| Objetos de Conservación | Ecosistemas, hábitats y especies costeras y marinas presentes en la ecorregión del Archipiélago Juan Fernández. |
| Principales Actividades | Turismo, Conservación. |
| Redes | |
| Actores Relevantes | SERNAPESCA, DIRECTEMAR, Sindicato de Trabajadores Independientes y Pescadores Artesanales de Juan Fernández, CONAF, MMA, IMJF, GOREVALPARAISO, DGAC. |
| Investigación | Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (PUCV), Universidad de Valparaíso (UV), Universidad de Concepción (UdeC). |
| Áreas Protegidas Cercanas | AMCP-MU Mar de Juan Fernández, PM Tierra Blanca, PM El Palillo, Parque Nacional de Juan Fernández. |
| Observaciones | Después de su creación no se ha realizado ninguna gestión relevante para cumplir con los objetivos del área. La cartografía y delimitación del área debe ser revisada. |

Fuente: Elaboración propia.

### *7.1.2.6 Montes submarinos Crusoe y Selkirk*

Este parque marino es una porción de la cuenca oceánica emplazada entre las islas Robinson Crusoe y Alejandro Selkirk (Figura 62), que protege alguno de los montes submarinos presentes en el entorno.

Figura 62: Localización Parque Marino "Montes submarinos Crusoe y Selkirk".




Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 43 resume la información para Parque Marino "Montes submarinos Crusoe y Selkirk". Los actores relevantes son:

- SERNAPESCA. Es el administrador del área.
- DIRECTEMAR: Como organismo público tiene la misión de reservar el medio ambiente acuático y los recursos naturales marinos, ejercer la policía marítima, y fiscalizar y regular las actividades que se desarrollan en el ámbito marítimo.
- Sindicato de Trabajadores Independientes y Pescadores Artesanales de Juan Fernández: Fueron los impulsores de la protección del lugar.

- MMA: Le corresponde proponer políticas, planes, programas, normas y supervigilar el área.
- Ilustre Municipalidad de Juan Fernández (IM Juan Fernández): El área se encuentra próximo a los terrenos bajo su administración.
- Gobierno Regional de Valparaíso (GOREVALPARAISO): encargado de la administración superior de la Región, donde se emplaza el AMP.

Respecto a la vinculación con otras áreas protegidas, por su cercanía se consideran el AMCP-MU "Mar de Juan Fernández" y el Parque Marino del mismo nombre.

Tabla 43: Ficha Resumen Sistematización información AMP Montes submarinos Crusoe y Selkirk (PM).

| Identificación del área | |
|---|---|
| Nombre Oficial | Parque Marino "Montes submarinos Crusoe y Selkirk". |
| Código Nacional Área Protegida | WDPA-167 |
| Año Creación | 2017 |
| Localización | |
| Nombre Geográfico | Océano Pacífico |
| Latitud, Longitud | 33,7318°S; 79,7522°W |
| Extensión (Ha) | 152812,0 |
| Sistema Representativo | |
| Reino Marino | América del Sur Templada. |
| Provincia Marina | 46 Juan Fernández y Desventuradas. |
| Ecorregión | 170 Juan Fernández y Desventuradas. |
| Provincia Pelágica | Corriente de Humboldt. |
| Provincia Batial | Placa de Nazca. |
| Provincia Abisal | Cuenca Oceánica Perú – Chile |
| Ecosistemas Marinos | Isla, cuenca oceánica, montes submarinos. |
| Gestión | |
| Decreto Creación | DS N°5 Ministerio del Medio Ambiente. |
| Estudio de Línea Base | No tiene, solo una prospección batimétrica. |
| Instrumento General de Administración | No tiene. |
| Administrador | SERNAPESCA |
| Objetivo del Área | Preservar los ecosistemas marinos presentes en torno y sobre los montes submarinos, que constituyen parte del cordón de Juan Fernández y los componentes de la biota acuática presente en el área bajo protección, como una forma de contribuir a la conservación de la biodiversidad nacional y mundial. |
| Objetos de Conservación | Ecosistemas, hábitats y especies costeras y marinas presentes en la ecorregión del Archipiélago Juan Fernández. |
| Principales Actividades | Fiscalización. |

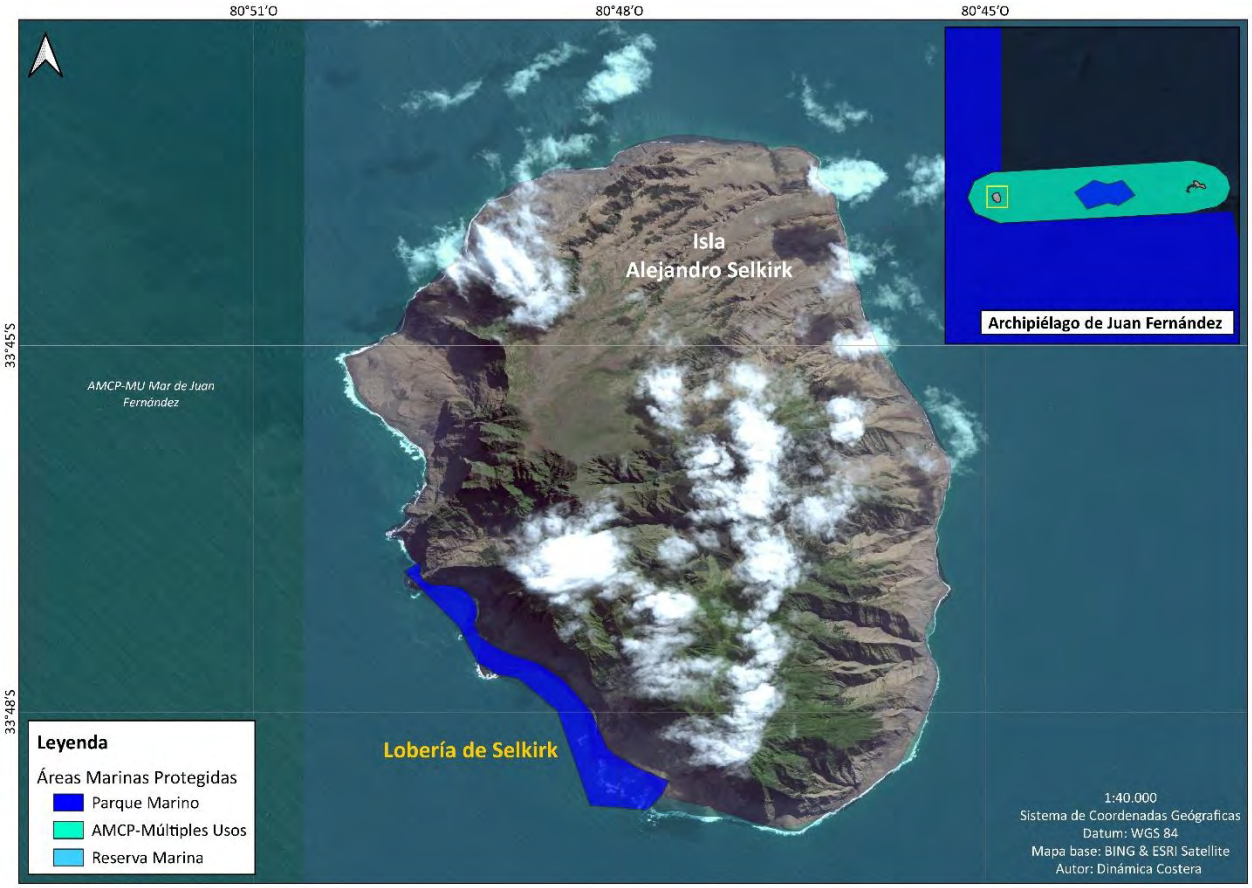
| Redes | |
|---|---|
| Actores Relevantes | DIRECTEMAR, SERNAPESCA, MMA, IM Juan Fernández, GOREVALPARAISO |
| Investigación | Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (PUCV), Universidad de Valparaíso (UV), Universidad Católica del Norte (UCN). |
| Áreas Protegidas Cercanas | Área Marina Costera Protegida de Múltiples Usos "Mar de Juan Fernández", Parque Marino "Mar de Juan Fernández". |
| Observaciones | Después de su creación no se ha realizado ninguna gestión relevante para cumplir con los objetivos del área. La cartografía y delimitación del área debe ser revisada. |

Fuente: Elaboración propia.

### *7.1.2.7 Lobería Selkirk*

El Parque Marino Lobería Selkirk se ubica en la Isla Alejandro Selkirk (Figura 63 y Figura 64). El lobo fino de Juan Fernández, *Arctocephalus philippii*, es identificado como un objeto de conservación de esta área, debido a su carácter de especie endémica y su importancia como depredador tope, lo que releva su abundancia como señal de la salud del ecosistema. La lobería vieja de la isla Alejandro Selkirk, es emblemática por ser el lugar donde se descubrió una población cuando la especie se creía extinta (ECOS 2016). Es la zona de reproducción más importante del lobo Fino de Juan Fernández en donde se reúne y reproducen casi la mitad de la población total de la especie consistente de unos 20.000 individuos (Osman 2007, SUBPESCA 2014). Es posible encontrar elefantes marinos y lobo fino subantártico (*Arctocephalus gazella*).

Figura 63: Localización Parque Marino "Lobería Selkirk".




Fuente: Elaboración propia.

Entre los mamíferos marinos que se observan en la isla destacan el delfín nariz de botella (*Tursiops truncatus*), el delfín negro (*Cephalorhynchus eutropia*), el delfín moteado (*Stenella attenuata*), y las orcas (SUBPESCA 2014). También se observan la ballena jorobada (*Megaptera novaeangliae*), la ballena franca (*Eubalaena australis*), la ballena azul (*Balaenoptera musculus*), y el cachalote

(*Physeter macrocephalus*). Las tortugas marinas también se reportan con frecuencia entre Octubre y Mayo debido a que sus rutas migratorias incluyen el mar adyacente al Archipiélago (SUBPESCA 2014). Se registran tanto en la zona costera de las tres islas como en el mar abierto. Específicamente se han observado ejemplares de tortuga verde (*Chelonia mydas*) y tortuga negra (*Chelonia agassizzi*).

En Alejandro Selkirk se encuentran dos especies de fárdelas endémicas, que se reproducen sólo en esta isla: la fárdela de Masafuera (*P. longirostris*) y la fárdela blanca de Juan Fernández (*P. externa*). Ambas especies se encuentran catalogadas como vulnerables, y forman sus colonias de nidificación principalmente en los bosques del helecho *D. externa* que se ubican en la parte sur de la isla (ECOS 2016).

Figura 64: Vista Parque Marino "Lobería Selkirk".

Fuente: Google Street View.

La Tabla 44 resume la información para Lobería Selkirk. Los actores relevantes son:

- SERNAPESCA: Es el administrador del área.
- DIRECTEMAR: Como organismo público tiene la misión de reservar el medio ambiente acuático y los recursos naturales marinos, ejercer la policía marítima, y fiscalizar y regular las actividades que se desarrollan en el ámbito marítimo.
- Sindicato de Trabajadores Independientes y Pescadores Artesanales de Juan Fernández: Fueron los impulsores de la protección del lugar.

- CONAF: Al ser el administrador del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE), que incluye al Parque Nacional de Juan Fernández, del cual el AMP es colindante.
- Ilustre Municipalidad de Isla de Juan Fernández (IMJF): El área se encuentra dentro del límite comunal.
- Gobierno Regional de Valparaíso (GOREVALPARAISO): encargado de la administración superior de la Región, donde se emplaza el AMP.

Se destaca que es parte de un clúster de AMP que pretende proteger la ecorregión del Archipiélago de Juan Fernández y Desventuradas. Se vincula así con el AMCP-MU Mar de Juan Fernández, que lo protege el mar circundante a la Isla, y el Parque Nacional de Juan Fernández, que es colindante.

Tabla 44: Ficha Resumen Sistematización información AMP Lobería Selkirk (PM).

| Identificación del área | |
|---|---|
| Nombre Oficial | Parque Marino "Lobería Selkirk". |
| Código Nacional Área Protegida | WDPA-169 |
| Año Creación | 2017 |
| Localización | |
| Nombre Geográfico | Isla Alejandro Selkirk. |
| Latitud, Longitud | 33,7997°S; 80,8089°W |
| Extensión (Ha) | 281,3 |
| Sistema Representativo | |
| Reino Marino | América del Sur Templada. |
| Provincia Marina | 46 Juan Fernández y Desventuradas. |
| Ecorregión | 170 Juan Fernández y Desventuradas. |
| Provincia Pelágica | Corriente de Humboldt. |
| Provincia Batial | No corresponde (profundidades someras). |
| Provincia Abisal | No corresponde (profundidades someras). |
| Ecosistemas Marinos | Isla, Acantilados, Playa. |
| Gestión | |
| Decreto Creación | DS N°10 Ministerio del Ambiente. |
| Estudio de Línea Base | No tiene. |
| Instrumento General de Administración | No tiene. |
| Administrador | SERNAPESCA |
| Objetivo del Área | Preservar y proteger muestras representativas de los ecosistemas, hábitats y biodiversidad del área intermareal y submareal costera del Archipiélago Juan Fernández. |
| Objetos de Conservación | Ecosistemas, hábitats y especies costeras y marinas presentes en la ecorregión del Archipiélago Juan Fernández. |

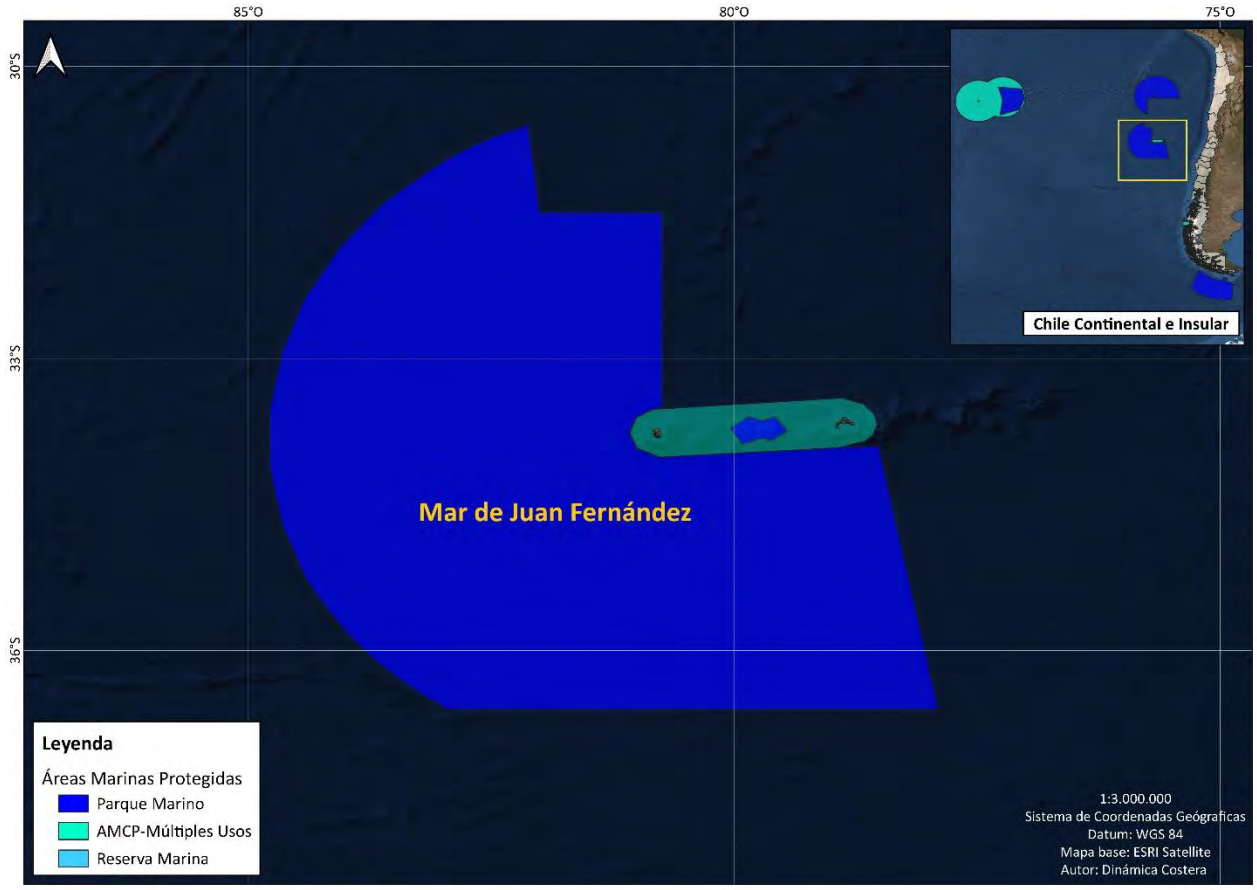
| | |
|---|---|
| Principales Actividades | Turismo, Conservación. |
| Redes | |
| Actores Relevantes | SERNAPESCA, DIRECTEMAR, Sindicato de Trabajadores Independientes y Pescadores Artesanales de Juan Fernández, CONAF, MMA, IMJF, GOREVALPARAISO. |
| Investigación | Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (PUCV), Universidad de Valparaíso (UV), Universidad de Concepción (UdeC). |
| Áreas Protegidas Cercanas | AMCP-MU Mar de Juan Fernández, PM Tierra Blanca, PM El Palillo, Parque Nacional de Juan Fernández. |
| Observaciones | Después de su creación no se ha realizado ninguna gestión relevante para cumplir con los objetivos del área. La cartografía y delimitación del área debe ser revisada. |

Fuente: Elaboración propia.

### *7.1.2.8 Mar de Juan Fernández*

El Parque Marino Mar de Juan Fernández es una gran porción de la Zona Económica Exclusiva que rodea el Archipiélago de Juan Fernández (Figura 65).

Figura 65: Localización Parque Marino "Mar de Juan Fernández".




Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 45 resume la información para Lobería Selkirk. Los actores relevantes son:

- SERNAPESCA. Es el administrador del área.
- DIRECTEMAR: Como organismo público tiene la misión de reservar el medio ambiente acuático y los recursos naturales marinos, ejercer la policía marítima, y fiscalizar y regular las actividades que se desarrollan en el ámbito marítimo.
- Sindicato de Trabajadores Independientes y Pescadores Artesanales de Juan Fernández: Fueron los impulsores de la protección del lugar.

Se destaca que esta área es parte de un clúster de AMP que pretende proteger la ecorregión

del Archipiélago de Juan Fernández y Desventuradas. Se vincula así con el AMCP-MU Mar de Juan Fernández y con el Parque Marino Montes Submarinos de Crusoe y Selkirk.

Tabla 45: Ficha Resumen Sistematización información AMP Mar de Juan Fernández (PM).

| Identificación del área | |
|---|---|
| Nombre Oficial | Parque Marino "Mar de Juan Fernández". |
| Código Nacional Área Protegida | WDPA-187 |
| Año Creación | 2018 |
| Localización | |
| Nombre Geográfico | Océano Pacífico. |
| Latitud, Longitud | 34,2386°S; 81,7693°W |
| Extensión (Ha) | 38642000,0 |
| Sistema Representativo | |
| Reino Marino | América del Sur Templada. |
| Provincia Marina | 46 Juan Fernández y Desventuradas. |
| Ecorregión | 170 Juan Fernández y Desventuradas. |
| Provincia Pelágica | Corriente de Humboldt. |
| Provincia Batial | Placa de Nazca. |
| Provincia Abisal | Cuenca Oceánica Perú – Chile |
| Ecosistemas Marinos | Cuenca Oceánica, Islas, Montes Submarinos. |
| Gestión | |
| Decreto Creación | DS N°12 Ministerio del Ambiente. |
| Estudio de Línea Base | No tiene. |
| Instrumento General de Administración | No tiene. |
| Administrador | SERNAPESCA |
| Objetivo del Área | Protección de ecosistemas únicos con alto grado de endemismo, como sus montes submarinos y ecosistemas pelágicos, además de conservación de especies, tales como, el atún aleta azul del sur, clasificada En peligro crítico de extinción; el Tiburón mako, clasificado como Vulnerable; la tortuga laúd, clasificada como Vulnerable y el Tiburón azulejo, clasificado como Casi amenazado, entre otros. |
| Objetos de Conservación | Ecosistemas, hábitats y especies costeras y marinas presentes en la ecorregión del Archipiélago Juan Fernández. |
| Principales Actividades | Fiscalización. |
| Redes | |
| Actores Relevantes | SERNAPESCA, DIRECTEMAR, Sindicato de Trabajadores Independientes y Pescadores Artesanales de Juan Fernández, MMA. |
| Investigación | Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (PUCV), Universidad de Valparaíso (UV), Universidad de Concepción (UdeC). |
| Áreas Protegidas Cercanas | AMCP-MU Mar de Juan Fernández, PM Montes Submarinos de Crusoe y Selkirk. |

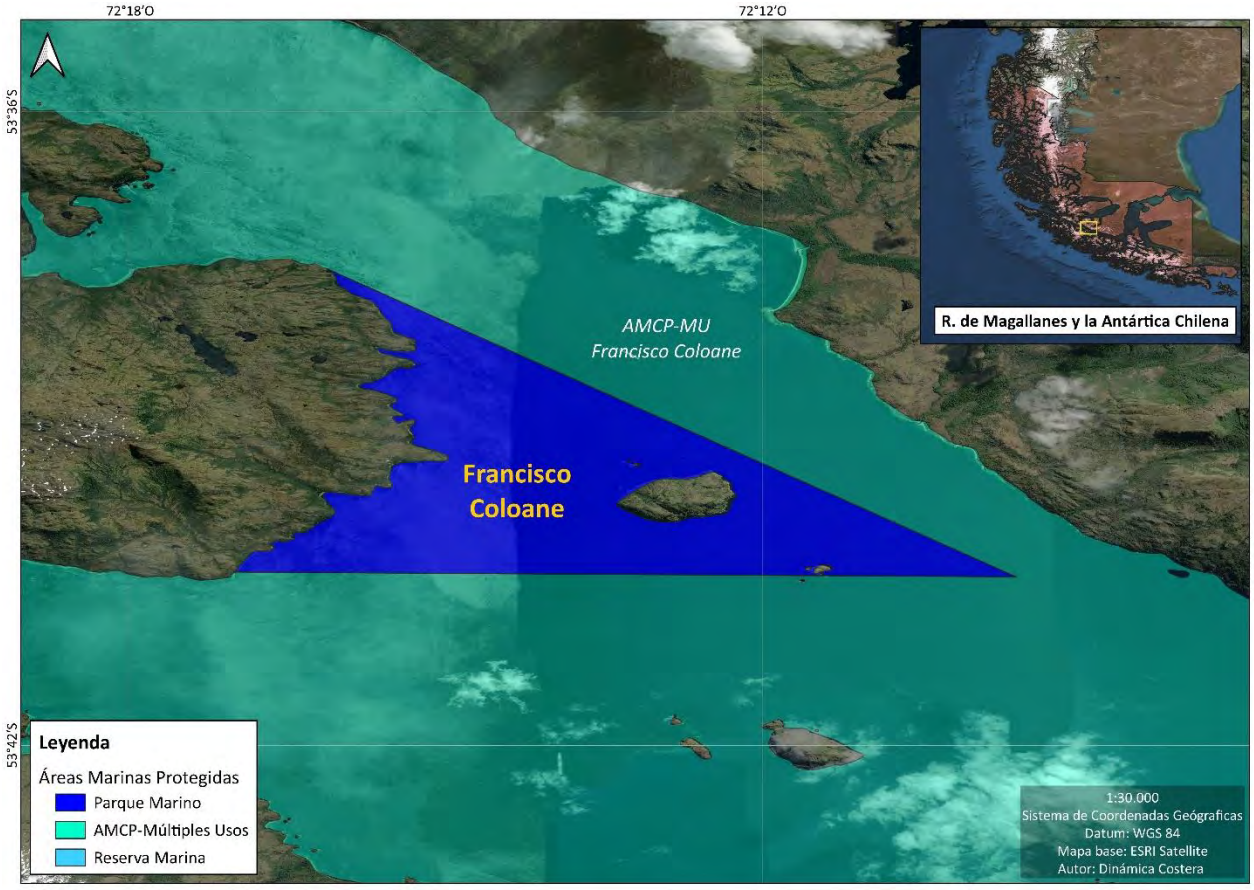
| | |
|---|---|
| Observaciones | Después de su creación no se ha realizado ninguna gestión relevante para cumplir con los objetivos del área. La cartografía y delimitación del área debe ser revisada. |

Fuente: Elaboración propia.

### *7.1.2.9 Francisco Coloane*

Las aguas del Parque Marino Francisco Coloane se encuentran influenciadas por el océano Atlántico, el Océano Pacífico -principalmente de la Corriente del Cabo de Hornos- y las que aportan los ventisqueros y glaciares del entorno (WCS 2018). También recibe aportes desde el Seno Otway, que ingresa a través del Canal Jerónimo aportando nutrientes (Blanco *et al.* 2009). Así, las condiciones topográficas y oceanográficas la transforman en un área con una alta productividad biológica (WCS 2018). El componente marino de Coloane incluye las aguas del Paso Tortuoso, Canal Jerónimo, Paso Inglés, Río Batchelor, bahías Fortescue y Cordes, Seno Ballena, boca del Canal Bárbara, Paso Shag y Seno Helado (Figura 66). En su porción terrestre se encuentran los predios fiscales Isla Carlos III (Figura 67) e Islote Rupert. En este sector se encuentran situadas las islas Charles, James, Monmouth, Wet y Alcayaga, así como islotes menores y roqueríos que le otorgan, tanto a su entorno marino como terrestre, una gran heterogeneidad ambiental y potencialidad turística por sus bellezas escénicas, como es el caso de los glaciares de los senos Helado y Ballena (WCS 2018).

Figura 66: Localización Parque Marino "Francisco Coloane".




Fuente: Elaboración propia.

Figura 67: Vista desde la isla Carlos III área PM Francisco Coloane.

Fuente: Google Earth.

Este PM es representativo de sistemas ecológicos de importancia global y regional, existiendo una variada diversidad biológica de vertebrados acuáticos. Es el único sitio de alimentación de la ballena jorobada (*Megaptera novaeangliae*) que se localiza fuera de las aguas antárticas. Asimismo, tanto su hábitat marino como terrestre destaca por sus interesantes atributos paisajísticos y culturales, que, junto con la existencia de múltiples ecosistemas, una gran variedad biológica, la localización de sitios de reproducción y de alimentación de vertebrados acuáticos, le otorgan un alto valor científico y turístico. En esta área se ubica una colonia reproductiva de pingüinos de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*), siendo el islote Rupert un sector que puede constituirse como una futura Reserva Genética para las poblaciones residentes de esta especie en la zona austral de Chile y, a su vez, ser utilizada como sitio de monitoreo de cambios poblacionales de las mismas. También se ubica en este sector una importante colonia de lobo marino común (*Otaria flavescens*) residente habitual de la Región, que, por su bajo nivel poblacional y reproductivo, requiere ser objeto de protección (MMA 2019).

En la revisión de antecedentes se encontraron 29 documentos publicados entre 2004 y 2021 con información relativa a (1) aspectos administrativos y bases legales para la protección y manejo de la biodiversidad de esta AMP, (2) estudios relacionados a grandes cetáceos, quizás el principal e icónico grupo faunístico investigado en la zona, y (3) estudios dedicados a otros organismos, como las aves, dentro de las cuales destacan los pingüinos.

Los documentos revisados fueron (a) 13 artículos científicos publicados en Chile (8) y en revistas extranjeras (5); (b) una conferencia internacional relacionada al estado de una población de ballenas; (c) 11 informes técnicos generados por organismos públicos, entidades internacionales (e.g. National Geographic) y una universidad; (d) un manual, y (e) tres tesis.

La riqueza filética de esta AMP estaría representada por 45 clases de organismos, 135 órdenes, 303 familias y 703 especies, las que se detallan en la base de datos que acompaña este estudio. El estudio más completo del área corresponde a una línea de base para las aves y la flora y fauna terrestre. Al igual que en otras AMP, se detectó una desactualización de la nomenclatura y posición taxonómica de muchas de las especies listadas.

El área es reconocida por ser un sitio de traslado y alimentación de grandes mamíferos marinos, como lobos marinos (*Otaria flavescens*), orcas (*Orcinus orca*) y ballenas jorobadas (*Megaptera novaeangliae),* entre otras especies que son indicadoras de un ecosistema saludable, rico en nutrientes y presas para estos grandes predadores tope (WCS 2018). Al menos diez especies de mamíferos marinos y veinticinco de aves marinas están descritas para el área, incluyendo algunas de importancia mundial que se reproducen o usan el área para alimentarse, y más de veinte especies de peces (CEQUA 2007). Asimismo, se encuentran en el área grandes extensiones de bosques de huiro (*Macrocystis pyrifera*) que estructuran a las comunidades bentónicas en el submareal. En su parte terrestre el área está compuesta, principalmente, por bosques de coigüe de Magallanes (*Nothofagus betuloides*), ñirre (*Nothofagus antarctica*), canelo (*Drimys winteri*), ciprés de las Guaitecas (*Pilgerodendron uviferum*) y leñadura (*Maytenus magellanica*), donde predominan los ambientes húmedos y ecosistemas de turberas (WCS 2018).

La Tabla 46 resume la información para El Parque Marino Francisco Coloane. Los actores relevantes son:

- SERNAPESCA: Es el administrador del área.
- Subsecretaría de Marina (SUBSECMAR). Co-administra el área.
- DIRECTEMAR: Es el administrador designado del área. Además, como organismo público tiene la misión de reservar el medio ambiente acuático y los recursos naturales marinos, ejercer la policía marítima, y fiscalizar y regular las actividades que se desarrollan en el ámbito marítimo.
- MMA: El decreto de creación establece que el área queda bajo su supervigilancia.
- Ilustre Municipalidad de Punta Arenas (IM Punta Arenas): Corresponde a la dependencia administrativa.
- Gobierno Regional de Magallanes (GORE Magallanes): encargado de la administración superior de la Región, donde se emplaza el AMP.

Tabla 46: Ficha Resumen Sistematización información AMP para Francisco Coloane (PM).

| Identificación del área | |
|---|---|
| Nombre Oficial | Parque Marino "Francisco Coloane". |
| Código Nacional Área Protegida | WDPA-025 |
| Año Creación | 2003 |

| Localización | |
|---|---|
| Nombre Geográfico | Magallanes |
| Latitud, Longitud | 53.6590°S; 72,2300°W |
| Extensión (Ha) | 4632,3 |
| Sistema Representativo | |
| Reino Marino | América del Sur Templada |
| Provincia Marina | 48 Magallánica |
| Ecorregión | 176 Canales y Fiordos del Sur de Chile |
| Provincia Pelágica | Subantártica. |
| Provincia Batial | No corresponde (profundidades someras). |
| Provincia Abisal | No corresponde (profundidades someras). |
| Ecosistemas Marinos | Islas, fiordos, canales. |
| Gestión | |
| Decreto Creación | DS N°276 Ministerio de Defensa Nacional; Subsecretaria de Marina. |
| Estudio de Línea Base | No (existen estudios parciales de la componente social y algunos elementos bióticos y abióticos). |
| Instrumento General de Administración | Si (es un plan de Manejo Turístico). |
| Administrador | SERNAPESCA |
| Objetivo del Área | Mantener procesos ecosistémicos relevantes para la región relativos a descomposición producción de biomasa en ciclo de nutrientes.<br>Proteger contra amenazas a la biodiversidad a un espacio de observación de objetivos de especies y ecosistemas.<br>Preservar el área de alimentación de la especie Ballena jorobada (*Magaptera novaeangliae*), conservar las áreas de reproducción de las especies Pingüino de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*) y Lobo marino común (*Otaria flavescens*), y proteger las citadas especies junto con las comunidades acuáticas presentes en el área |
| Objetos de Conservación | Biodiversidad de vertebrados acuáticos: Ballena jorobada (*Megaptera novaeangliae*), Pingüino de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*), y Lobo marino común (*Otaria flavescens*). Hábitat de alimentación de la Ballena jorobada; hábitat de reproducción de Pingüino de Magallanes y Lobo marino común. |
| Principales Actividades | Transporte Marítimo. |
| Redes | |
| Actores Relevantes | DIRECTEMAR, SERNAPESCA, SUBSECMAR, MMA, IM Punta Arenas, GORE Magallanes |
| Investigación | Universidad de Magallanes (UMag), WWF. |
| Áreas Protegidas Cercanas | Área Marina Costera Protegida de Múltiples Usos Francisco Coloane |
| Observaciones | Solo se realizan actividades de fiscalización del turismo. Se debe mejorar la cartografía y límites del área. |

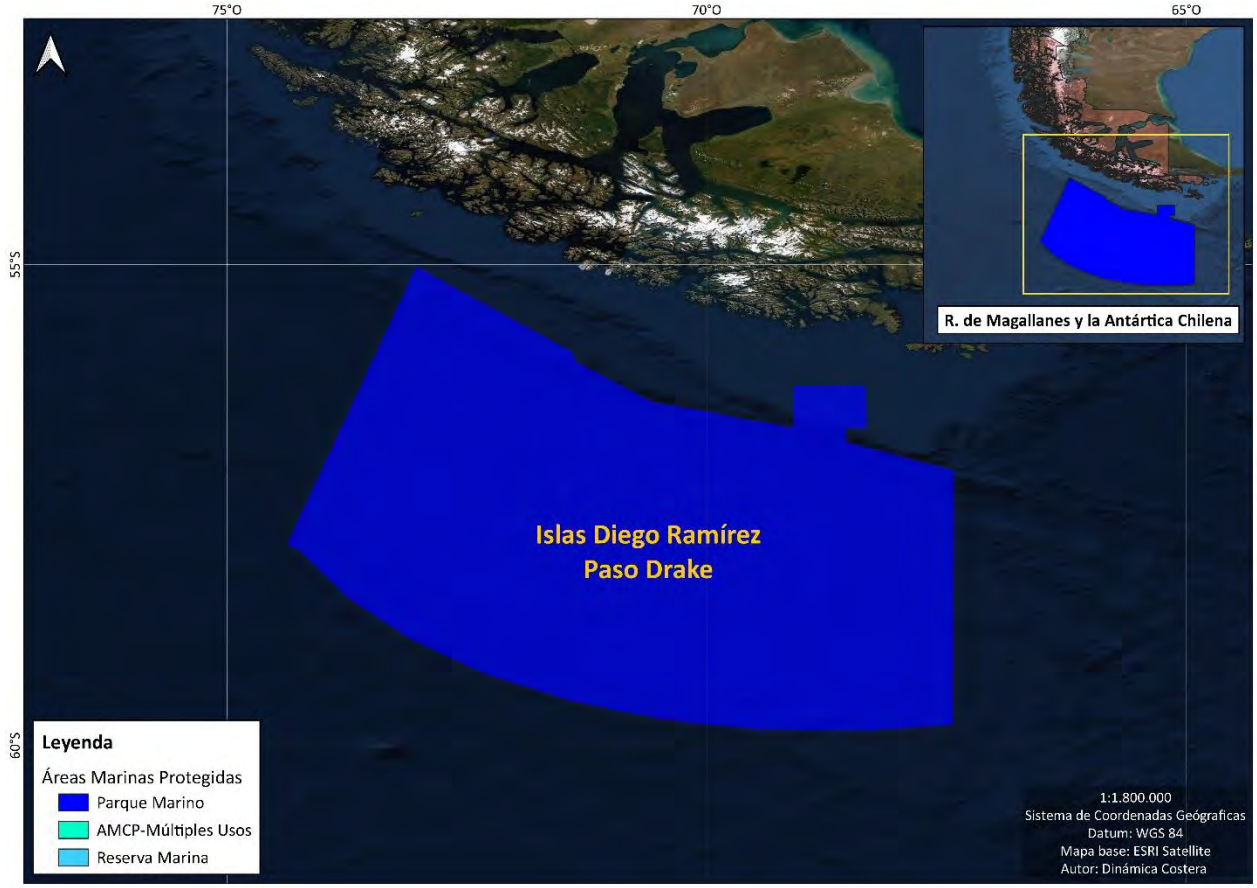
Fuente: Elaboración propia.

### *7.1.2.10 Islas Diego Ramírez y Paso Drake*

El Paso Drake (Figura 68) es el paso marítimo más meridional y la principal vía de comunicación entre el Océano Pacífico y el Océano Atlántico, propulsada por la vigorosa Corriente Circumpolar Antártica (CCA) (Rodrigo 2008). Hacia el sur forma parte del océano Antártico y al sureste limita con el Mar de Scotia. Sus aguas son consideradas como las más tormentosas del planeta alcanzando olas de más de 10 metros. En su vasta extensión el Paso Drake comprende un conjunto de montes submarinos que albergan ecosistemas marinos vulnerables y hábitat para variadas especies que aún no ha sido posible estudiar completamente. Entre estos montes submarinos sobresale el monte Sars, una montaña submarina que se eleva dramáticamente desde el fondo marino abisal desde 4000 m hasta solo unos 100 m por debajo de la superficie del mar (Bohoyo *et al.* 2016).

Desde el punto de vista biogeográfico, las Islas Diego Ramírez constituyen el punto más al sur de la Provincia Magallánica (Spalding *et al.* 2007) y se encuentra al borde de la plataforma continental (Pisano, 1972), caracterizándose una gran influencia oceánica y de exposición al oleaje (Schlatter & Riveros 1997), con conexión con el océano austral y la biota antártica.

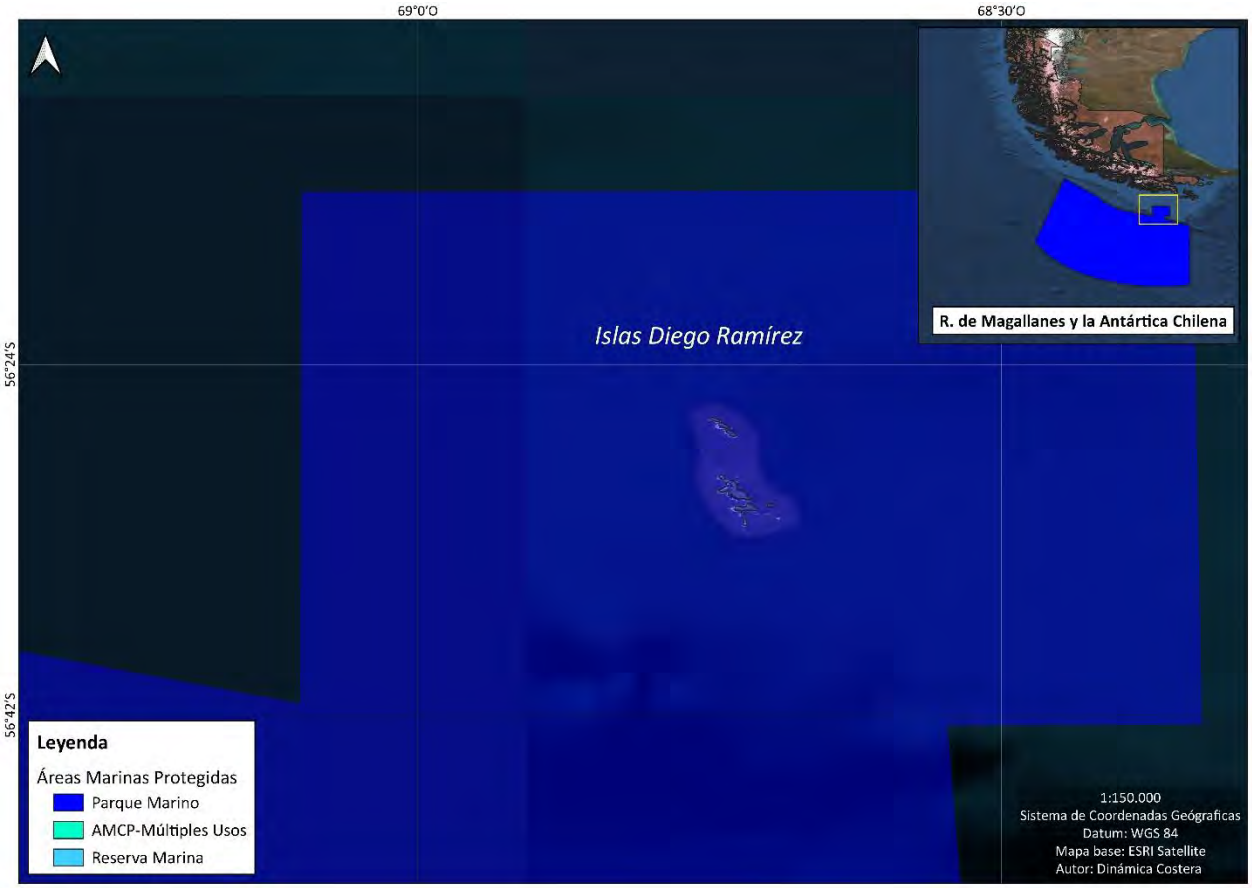
Figura 68: Localización Parque Marino "Islas Diego Ramírez y Paso Drake".




Fuente: Elaboración propia.

El archipiélago está formado por dos grupos de islotes, rocas y arrecifes, separados entre sí por una extensión de 3,7 km de ancho (Figura 69 y Figura 70). Las costas del Archipiélago Islas Diego Ramírez se caracterizan por estar ubicadas en el extremo sur de la plataforma continental de Magallanes. Las costas rocosas de estas islas se caracterizan por su gran exposición al oleaje (Schlatter & Riveros 1997), lo cual se ve reflejado por la abundancia y cobertura de poblaciones de *Durvillaea antárctica*. En el Archipiélago Islas Diego Ramírez convergen, con especial intensidad, los sistemas de aguas superficiales y profundas, y las últimas contribuyen a que durante la estación reproductiva se registre una alta producción primaria (SUBPESCA 2017). La alta productividad primaria de las algas especialmente en su extremo austral, determinan que esta ecorregión constituya un importante sumidero de carbono atmosférico (González *et al.* 2009).

Figura 69: Islas Diego Ramírez.




Fuente: Elaboración propia.

Esta zona ha sido identificada a nivel mundial como una de las últimas regiones prístinas, cuyo aislamiento geográfico y aguas peligrosas para la navegación han significado un bajo impacto humano directo (Silander 2000). Por lo anterior, aves marinas amenazadas, como los Pingüinos macaroni y de penacho amarillo y albatros de cabeza gris y ceja negra, encuentran en el archipiélago Diego Ramírez un refugio para la reproducción, constituyendo una de las principales

colonias reproductivas de estas especies a nivel mundial (SUBPESCA 2017).

Figura 70: Vista del área PM Islas Diego Ramírez y Paso Drake.

Fuente: Google Earth.

En las costas del Archipiélago Islas Diego Ramírez predominan los sustratos de terrazas que constituyen grandes extensiones rocosas con fuerte pendiente. Estos ambientes son considerados sitios estables para el hábitat de organismos bentónicos como moluscos y macroalgas (SUBPESCA 2017). La combinación de las condiciones oceanográficas y heterogeneidad únicas de la región han dado como resultado altos niveles de diversidad y endemismo de algas e invertebrados marinos (Häussermann & Försterra 2009).

De la revisión de antecedentes, se encontraron cinco documentos publicados entre 2011 y 2018 con información relativa a (1) aspectos técnicos para la protección de esta AMP, (2) estudios relacionados a la biodiversidad de la zona, y (3) estudios de tipo histórico, biogeográfico y climático del área. Los documentos revisados fueron (a) un artículo científico publicado en una revista extranjera; (b) tres informes técnicos generados por organismos públicos y una entidad internacional; y (c) una nota científica. La riqueza filética de esta AMP estaría representada por 38 clases de organismos, 76 órdenes, 120 familias y 195 especies, las que se detallan en la base de datos que acompaña este estudio.

Entre los variados objetos de interés para la conservación se ha registrado la distribución más austral del delfín chileno (*Cephalorhynchus eutropia*), especie endémica para Chile clasificada como "casi amenazada", y del delfín austral (*Lagenorhynchus australis*). Variadas especies de algas e invertebrados marinos encuentran en las Islas Diego Ramírez su distribución más austral (SUBPESCA 2017). Del mismo modo, las islas son un sitio de anidación importante para aves marinas como petreles y albatros.

Se encuentran también bosques submarinos compuestos por *Macrocystis pyrifera* y *Durvillaea antarctica*, especies de los géneros *Lessonia spp*. y *Desmarestia spp*. Se ha confirmado también

la presencia de tres géneros de Antozoos, 12 familias de poliquetos, 11 taxones de crustáceos, 5 especies de equinodermos y 3 especies de peces (Schlatter & Riveros 1997), y 8 especies de esponjas carnívoras endémicas (Lopes *et al.* 2011).

La Tabla 47 resume la información para Islas Diego Ramírez y Paso Drake. Los actores relevantes son:

- SERNAPESCA: Es el administrador del área.
- DIRECTEMAR: Es el administrador designado del área. Además, como organismo público tiene la misión de reservar el medio ambiente acuático y los recursos naturales marinos, ejercer la policía marítima, y fiscalizar y regular las actividades que se desarrollan en el ámbito marítimo.
- MMA: El decreto de creación establece que el área queda bajo la supervigilancia del MMA.
- Ilustre Municipalidad de Cabo de Hornos (IM Cabo de Hornos): Corresponde a la dependencia administrativa.
- Gobierno Regional de Magallanes (GORE Magallanes): encargado de la administración superior de la Región, donde se emplaza el AMP.

Tabla 47: Ficha Resumen Sistematización información AMP para Islas Diego Ramírez y Paso Drake (PM).

| Identificación del área | |
|---|---|
| Nombre Oficial | Parque Marino "Islas Diego Ramírez y Paso Drake". |
| Código Nacional Área Protegida | WDPA-189 |
| Año Creación | 2019 |
| Localización | |
| Nombre Geográfico | Magallanes |
| Latitud, Longitud | 57,8132°S; 70,7515°W |
| Extensión (Ha) | 50644200,0 |
| Sistema Representativo | |
| Reino Marino | América del Sur Templada |
| Provincia Marina | 48 Magallánica |
| Ecorregión | 176 Canales y Fiordos del Sur de Chile |
| Provincia Pelágica | Frente Antártico Polar |
| Provincia Batial | Subantártica. |
| Provincia Abisal | Oeste de la Antártida. |
| Ecosistemas Marinos | Islas, costas rocosas, fondos rocosos, montes submarinos. |
| Gestión | |
| Decreto Creación | DS N°9 Ministerio del Medio Ambiente. |
| Estudio de Línea Base | No. |

| | |
|---|---|
| Instrumento General de Administración | No. |
| Administrador | SERNAPESCA |
| Objetivo del Área | No se define. |
| Objetos de Conservación | El ecosistema y biodiversidad marina del Archipiélago Islas Diego Ramírez; el talud continental; los montes submarinos (Monte Sars, entre otros); los bosques de macroalgas pardas, compuestos por *Macrocytis pyrifera* y *Durvillaea antárctica*, especies de los géneros *Lessonia* spp. y *Desmarestia* spp.; las áreas de alimentación y nidificación del albatros de ceja negra (*Thalassarche melanophris*) y albatros de ceja gris (*Thalassarche chrysostoma*); las áreas de alimentación y reproducción de pingüino de penacho amarillo (*Eudyptes chrysocome*) y pingüino macaroni (*Eudyptes chrysolophus*); y las áreas de alimentación de mamíferos marinos presentes en el área, tales como ballenas, delfines y lobos marinos. |
| Principales Actividades | Transporte Marítimo. |
| Redes | |
| Actores Relevantes | DIRECTEMAR, SERNAPESCA, MMA, IM Cabo de Hornos, GORE Magallanes |
| Investigación | Universidad de Magallanes (UMag). |
| Áreas Protegidas Cercanas | |
| Observaciones | Desde su creación no se ha realizado ninguna gestión para implementar la protección del área. Se debe mejorar la cartografía y límites del área. |

Fuente: Elaboración propia.

### 7.1.3 Reservas Marinas

Las reservas marinas son áreas de conservación de recursos hidrobiológicos, cuyo objeto es proteger zonas de reproducción y hábitat de especies clave para la actividad económica del país. La normativa establece que las reservas deben contar con un Plan General de Administración. Así, sólo podrán efectuarse actividades según su Plan General de Administración, y sólo podrán autorizarse actividades con propósitos de observación, investigación, y extractivas autorizadas sólo por períodos transitorios.

#### *7.1.3.1 Bahía Moreno - La Rinconada*

Está ubicada en Caleta Vieja, comuna de Antofagasta (Figura 71). Es la reserva marina más antigua del país (Figura 72 y Figura 73). Esta unidad busca proteger el ostión del norte, *Argopecten purpuratus*. La creación de esta Reserva se basó en la importancia económica que representa el banco a través del uso directo de los excedentes productivos o para apoyar las actividades de cultivo y las áreas de manejo, y en la importancia de las características biológicas de los ostiones, características que le confieren el carácter de reserva genética del Ostión del Norte. Desde un punto de vista oceanográfico, la zona corresponde a un ambiente de transición sub-tropical (Avendaño & Cantillánez 2008).

La costa es bañada por la rama norte de la corriente fría de Humboldt; sin embargo, dada su orientación geográfica, hacia el Sur y Suroeste, y su posición latitudinal se expone a la confluencia de varios tipos de masas de agua. Entre ellas, la predominante corresponde a la masa de agua sub-antártica, la cual domina los 200 m superiores de la rama norte de la corriente fría de Humboldt. En la zona, las aguas sub-antárticas se mezclan con una menor proporción de aguas subtropicales, de mayor salinidad y temperatura y también periódicamente con aguas más frías que provienen de mayor profundidad, correspondientes a aguas ecuatoriales sub-superficiales, las cuales ascienden hacia la costa debido a procesos de surgencia inducidos por los vientos Sur y Suroeste. Estos fenómenos permiten la incorporación de suficientes nutrientes a los niveles superiores, permitiendo el desarrollo de una comunidad fitoplantónica típica de áreas de surgencia (SUBPESCA 2013).

El área de la reserva marina está sujeta a flujos alternados de corriente que resultan de una corriente predominante hacia el norte que se encuentra con la barrera impuesta por la playa, reflejándose en forma cíclica en escalas de tiempo diarias (Avendaño & Cantillánez 2005). Esto produce intercambio y mezcla de masas de aguas y la retención de material particulado en suspensión, incluyendo larvas de *A. purpuratus*, en un área de 5 km de radio (Cantillánez 2000; Avendaño *et al.* 2004).

La profundidad del área abarca desde los 6 hasta los 29 metros, con un sustrato predominantemente de arena fina colonizado por el alga roja *Rhodymenia sp* (Avendaño *et al.* 2000). Otras especies presentes en la reserva son el caracol Locate (*Thais chocolate*), jaiba peluda (*Cancer setosus*), Dorado (*Seriola lalandi*) y eventualmente Pulpo (*Octopus mimus*).

Figura 71: Localización Reserva Marina "Bahía Moreno – La Rinconada".

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 48 resume la información para Bahía Moreno - La Rinconada. Los actores relevantes son:

- SERNAPESCA. Es el administrador del área.
- DIRECTEMAR: Es el administrador designado del área. Además, como organismo público tiene la misión de reservar el medio ambiente acuático y los recursos naturales marinos, ejercer la policía marítima, y fiscalizar y regular las actividades que se desarrollan en el ámbito marítimo.
- CONAF: En las proximidades administra el Monumento Natural La Portada.
- MMA: Debido a la concurrencia de varias áreas protegidas y de alto valor para la biodiversidad.
- Ilustre Municipalidad de Antofagasta (IM Antofagasta): El área se encuentra dentro del límite comunal.
- Gobierno Regional de Atacama (GORE Antofagasta): encargado de la administración superior de la Región, donde se emplaza el AMP.

Figura 72: Vista letrero informativo en el sitio del área RM Bahía Moreno - La Rinconada.

Fuente: Manuel Contreras-López.

Figura 73: Vista desde el sur del área RM Bahía Moreno - La Rinconada.

Fuente: Manuel Contreras-López.

Tabla 48: Ficha Resumen Sistematización información AMP Bahía Moreno - La Rinconada (RM).

| | |
|---|---|
| Identificación del área | |
| Nombre Oficial | Reserva Marina "Bahía Moreno - La Rinconada". |
| Código Nacional Área Protegida | WDPA-062 |
| Año Creación | 1997 |
| Localización | |
| Nombre Geográfico | Antofagasta |
| Latitud, Longitud | 23,4762°S; 70,5050°W |
| Extensión (Ha) | 401,0 |
| Sistema Representativo | |
| Reino Marino | América del Sur Templada |
| Provincia Marina | 45 Pacífico Sudeste Templado Cálido |
| Ecorregión | 176 Humboldtiana |
| Provincia Pelágica | Corriente de Humboldt |
| Provincia Batial | No corresponde (profundidades someras.) |
| Provincia Abisal | No corresponde (profundidades someras). |
| Ecosistemas Marinos | Bahía, playas. |
| Gestión | |
| Decreto Creación | DS N°522 Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción. |
| Estudio de Línea Base | Si (falta actualizar). |
| Instrumento General de Administración | Si. |
| Administrador | SERNAPESCA |
| Objetivo del Área | Protección, mantenimiento y uso sustentable del banco natural de Ostión del norte, *Argopecten purpuratus*, de La Rinconada, incluyendo como elementos importantes la diversidad genética, los diferentes estadios de desarrollo, así como los sustratos y hábitats favorables y las condiciones y procesos ecológico-oceanográficos asociados a la mantención y expansión del banco. Objetivos Específicos:<br>• Recuperar el banco natural, incluyendo abundancia total, densidad y estructura de tallas tal que pueda potenciarse la disponibilidad de semillas y de adultos reproductores, tanto al interior de la reserva como hacia fuera.<br>• Posibilitar que el banco funcione como semillero natural y centro productor, en relación a áreas de manejo y explotación y actividades de cultivo del recurso.<br>• Proteger y mantener la diversidad genética contenida en el banco y potenciar las investigaciones científicas relativas al aprovechamiento como recursos genéticos nativos.<br>• Determinar y proteger los procesos y condiciones que favorecen la sustentabilidad biológica del banco, incluyendo todos los estadios de desarrollo.<br>• Promover la participación de los pescadores artesanales organizados y agrupaciones de cultivadores en el |

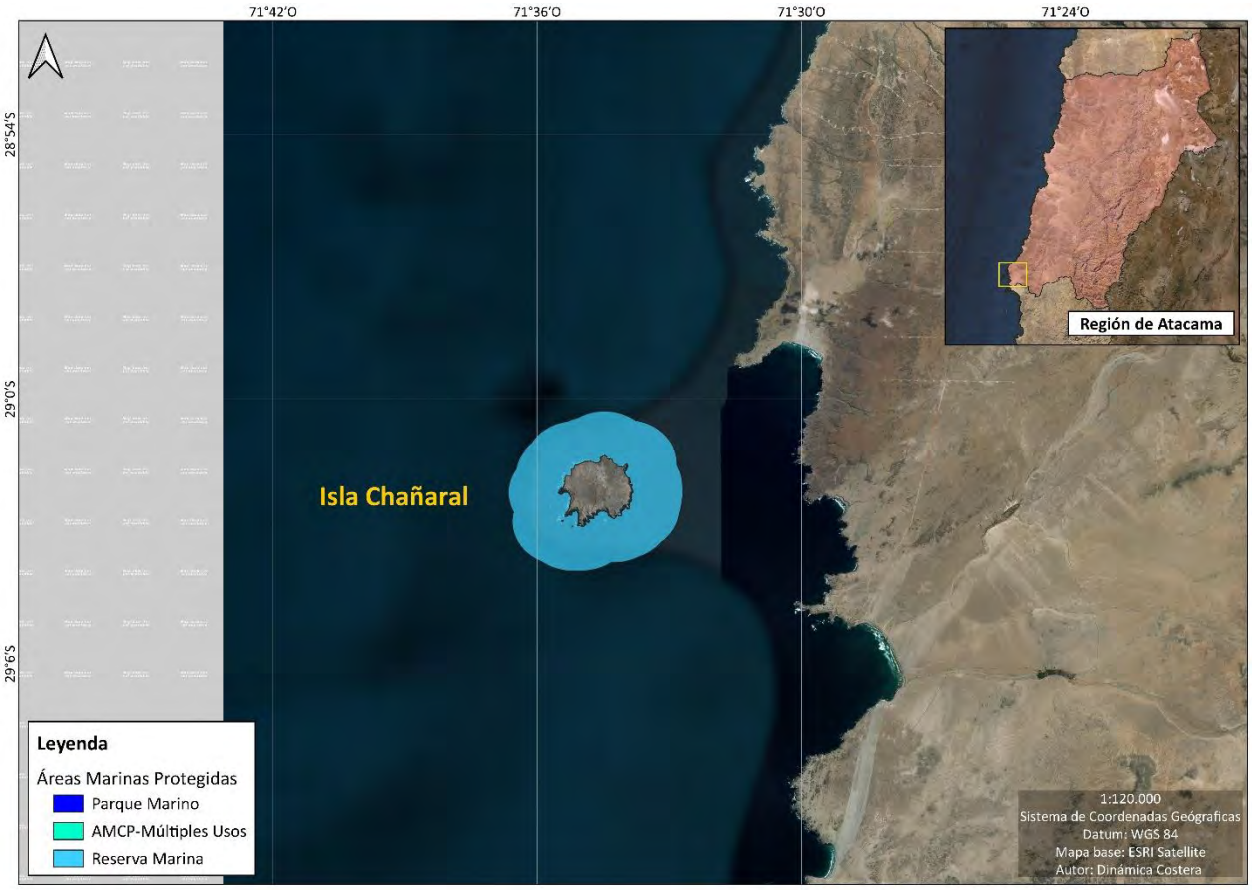
| | |
|---|---|
| | programa de manejo de la reserva, desarrollando incentivos apropiados. |
| Objetos de Conservación | Ostión del norte, *Argopecten purpuratus* |
| Principales Actividades | Fiscalización |
| Redes | |
| Actores Relevantes | DIRECTEMAR, SERNAPESCA, CONAF, MMA, IM Antofagasta, GORE Antofagasta |
| Investigación | Universidad de Antofagasta. |
| Áreas Protegidas Cercanas | Monumento Natural La Portada |
| Observaciones | Cuenta con un plan general de administración, que no ha sido actualizado. Falta la actualización de una línea base marino – costera, que complemente las ya existentes. |

Fuente: Elaboración propia.

### *7.1.3.2 Isla Chañaral*

La Isla Chañaral se emplaza en el límite sur de la Región de Atacama, a una distancia aproximada de 30 km de las Islas Choros y Damas (Figura 74). El poblado más cercano se encuentra en la Caleta Chañaral (Figura 75), desde donde se puede visitar la isla en botes pertenecientes a los pescadores que habitan en la caleta. Forma parte de la Reserva Nacional Pingüino de Humboldt, administrada por CONAF.

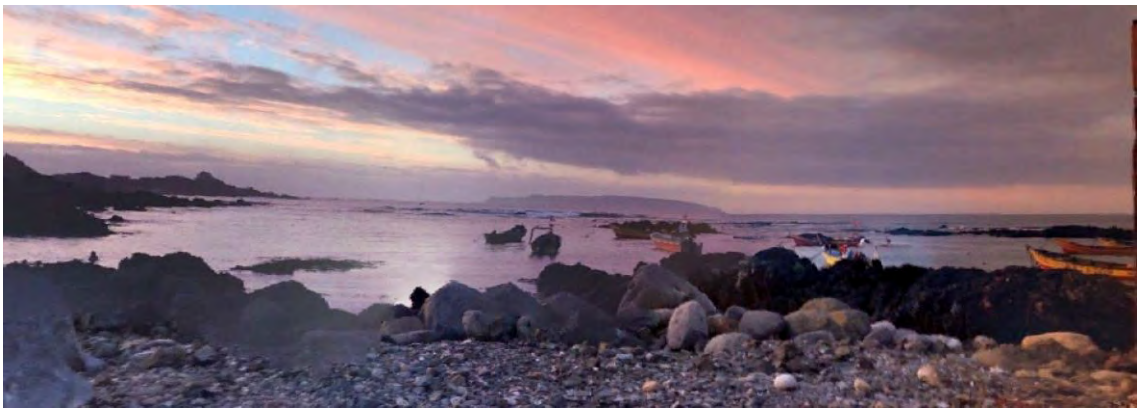
Figura 74: Localización Reserva Marina "Isla Chañaral".




Fuente: Elaboración propia.

Es un área de anidación y protección del pingüino de Humboldt (*Spheniscus humboldti*) y área de protección de poblaciones residentes de delfines nariz de botella (*Tursiops truncatus*). Además, es un corredor biológico de ballenas y se constituye como un área de reproducción, asentamiento y exportación de larvas de moluscos de importancia económica, como los locos (*Concholepas concholepas*) y las lapas (*Fissurella sp.*). La implementación de esta área protegida constituye un punto de referencia para el monitoreo de especies en categoría de conservación y especies bentónicas de importancia comercial (MMA 2019).

Figura 75: Vista Reserva Marina "Isla Chañaral" desde la caleta Chañaral de Aceituno.



Fuente: Google Street View.

Esta AMP busca conservar la estructura de las comunidades marinas costeras de la Isla Chañaral y su valor ambiental, y las poblaciones de los recursos hidrobiológicos de interés para la pesca artesanal. También se plantea conservar y restaurar, las poblaciones de especies estructuradoras de hábitat y proteger los principales vertebrados acuáticos superiores presentes en el área. (SERNAPESCA 2012).

El ambiente marino costero del sistema insular de Punta de Choros e Isla Chañaral se caracteriza por estar asociado a altos valores de productividad gracias a fenómenos de surgencia costera (Acuña *et al.* 1989), constituyendo un hábitat favorable para una amplia gama de especies de biota marina que va desde invertebrados asociados a ambientes estructurados por macroalgas intermareales (*Lessonia nigrescens*) y submareales (*Lessonia trabeculata*). Entre estos se encuentran algunos que sustentan una actividad pesquera importante como es el caso del recurso Loco (*Concholepas concholepas*) y Lapas (*Fissurella* spp.), vertebrados como Delfín nariz de botella (*Tursiops truncatus*), Pingüino de Humboldt (*Spheniscus humboldti*), Pato yunco (*Pelecanoides garnotti*), Chungungo (*Lontra felina*) y Lobo marino (*Otaria flavescens*), entre los más representativos (SUBPESCA 2004).

De la revisión de antecedentes, se confirma la presencia de 297 especies para la Reserva Marina Isla Chañaral. La riqueza taxonómica comprende 20 Clases, 77 Órdenes, 148 Familias y 228 Géneros, las que se detallan en el base de datos que acompaña este estudio. La riqueza de vertebrados de la RM Isla Chañaral comprendería: 6 clases, 39 Ordenes, 88 Familias, 148 Géneros y 197 especies, de las cuales el 21% (42 especies) presentan problemas de conservación (MMA 2020). Aves es el taxón con mayor riqueza con 100 especies, seguido de Mammalia con 38 especies, Actinopteri (37), Elasmobranchii (27), Reptilia (7) y Holocephali con una especie.

La avifauna de la Reserva Marina Isla Chañaral está representada por 13 órdenes, 34 familias, 67 géneros y 100 especies. Los taxa mejor representados son los Procellariformes con 30 especies (30%), Passeriformes (27) y los Charadriiformes con 15 especies (15%). Dentro de este grupo, las aves marinas presentaron el mayor número de especies (15) con problemas de conservación

(MMA 2020). La mastozoofauna comprende 6 órdenes, 15 familias, 29 géneros y 38 especies. Dentro de este grupo taxonómico, los mamíferos marinos (e.g. Cetacea) presentaron el mayor número de especies (15) con problemas de conservación (MMA 2020). Entre los mamíferos terrestres destaca la presencia de *Thylamys elegans* (yaca), marsupial catalogado como de Precaución Menor y los roedores *Mus musculus* y *Rattus rattus*, especies introducidas con características invasoras para los ecosistemas insulares (Drake & Hunt 2009, Cuthbert *et al.* 2016). Por otro lado, la herpetofauna está dominada por las lagartijas *Liolaemus atacamensis*, *L. fuscus*, *L. nigromaculatus*, *L. platei* y *L. zapallarensis*, todos con problemas de conservación (MMA 2020). Cabe destacar la presencia en la isla de *Homonata gaudichaudii* (salamanqueja) y de *Tachymenis chilensis* (culebra de cola corta), especies catalogadas como Vulnerable (VU) y de Preocupación Menor (LC), respectivamente (MMA 2020).

El intermareal es de tipo expuesto en el sector Sur de la isla y protegido en el sector Norte (SUBPESCA 2004). La pendiente va de pronunciada a moderada, no existen playas de arena sólo algunas playas de bolones que son utilizadas por Pingüinos de Humboldt, Lobos marino y Chungungos. La flora del intermareal constituida por un cinturón de Huiro negro (*Lessonia nigrescens*). Asociados al disco de fijación de esta alga se encuentra una variada fauna de invertebrados (37 taxa en total) que en términos numéricos se encuentra dominada por actinias, crustáceos menores (anfípodos) y poliquetos (SUBPESCA 2004). Sin embargo, en la literatura encontramos que los invertebrados de la Isla Chañaral estarían representados por 15 Clases, 38 órdenes, 60 familias, 80 géneros y 100 especies. El taxón con mayor riqueza fue Gastropoda con 35 especies (35%), seguido de Malacostraca con 21 especies. En términos de biomasa predominan los crustáceos *Pachycheles grossimanus* y *Acanthocyclus gayi*, y el gastrópodo *Scurria scurra*. Igualmente, en la zona intermareal, existe la presencia del alga *Montemaria horridula* que alcanza una abundancia importante y en menor grado se encuentran las especies de algas *Mesophyllum sp*. y *Ulva* sp. Los invertebrados más representativos del sector intermareal de Isla Chañaral fueron identificados como los gastrópodos *Collisella variabilis*, *Nodilittorina peruviana* y el equinodermo *Heliaster helianthus* (SUBPESCA 2004).

La estructura comunitaria del submareal entre 5 y 15 metros de profundidad corresponde a la típica de la zona, caracterizada por el cinturón de *Lessonia trabeculata* (IFOP 1999). Junto a *L. trabeculata* se encuentran de manera significativa las algas *Mesophyllum sp*. y *Halopteris paniculata* con coberturas variables según el sector geográfico. En términos de los invertebrados que caracterizan esta zona, los más representativos son los moluscos *Brachidontes granulata*, *Eatoniella latina*, *Calyptraea trochiformis*, *Tegula tridentata* y *Crepidula* sp (SUBPESCA 2004).

La ictiofauna de la reserva estaría representada por 3 clases, 19 órdenes, 36 familias, 49 géneros y 52 especies. El taxón con mayor riqueza fueron los Perciformes con 15 especies (29%) y los Squaliformes con 5 especies (17%). Los peces de mayor abundancia son *Cheilodactylus variegatus* (Bilagai), *Isacia conceptionis* (Cabinza), *Mugiloides chilensis* (Rollizo) y *Chromis crusma* (Castañeta común). Bajo los 15 metros de profundidad, se encuentra un sustrato de arena gruesa con pequeños bolones cubiertos por algas (*Halopteris paniculata*). Dentro de los invertebrados más representativos de esta zona se encuentran los gastrópodos del género *Cerithiopsis*, *Nassarius* y *Oliva*, particularmente en el sector Noreste de la isla (SUBPESCA 2004).

La Tabla 49 resume la información para Isla Chañaral. Los actores relevantes son:

- SERNAPESCA: Es el administrador del área.
- DIRECTEMAR: Es el administrador designado del área. Además, como organismo público tiene la misión de reservar el medio ambiente acuático y los recursos naturales marinos, ejercer la policía marítima, y fiscalizar y regular las actividades que se desarrollan en el ámbito marítimo.
- CONAF: La porción terrestre de la Isla de Chañaral forma parte de la Reserva Nacional Pingüino de Humboldt, administrada por CONAF.
- MMA: Debido a la concurrencia de varias áreas protegidas y de alto valor para la biodiversidad.
- Ilustre Municipalidad de Freirina (IM Freirina): El área se encuentra dentro del límite comunal y próximo al sector habitado Chañaral de Aceituno.
- Gobierno Regional de Atacama (GORE Atacama): encargado de la administración superior de la Región, donde se emplaza el AMP.

Tabla 49: Ficha Resumen Sistematización información AMP Isla Chañaral (RM).

| Identificación del área | |
|---|---|
| Nombre Oficial | Reserva Marina "Isla Chañaral". |
| Código Nacional Área Protegida | WDPA-063 |
| Año Creación | 2005 |
| Localización | |
| Nombre Geográfico | Caldera |
| Latitud, Longitud | 29.0353°S; 71,5781°W |
| Extensión (Ha) | 3784,2 |
| Sistema Representativo | |
| Reino Marino | América del Sur Templada |
| Provincia Marina | 45 Pacífico Sudeste Templado Cálido |
| Ecorregión | 176 Humboldtiana |
| Provincia Pelágica | Corriente de Humboldt |
| Provincia Batial | No corresponde (profundidades someras.) |
| Provincia Abisal | No corresponde (profundidades someras). |
| Ecosistemas Marinos | Islas costeras, costas rocosas, playas. |
| Gestión | |
| Decreto Creación | DS N°150 Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción. |
| Estudio de Línea Base | Si (falta actualizar). |
| Instrumento General de Administración | Si. |
| Administrador | SERNAPESCA |

| | |
|---|---|
| Objetivo del Área | Conservar y proteger los ambientes marinos representativos de Isla Chañaral, asegurando el equilibrio y la continuidad de los procesos bio-ecológicos a través del manejo y uso sustentable de la biodiversidad y el patrimonio natural. |
| Objetos de Conservación | Comunidades marinas costeras de la Isla Chañaral, especialmente poblaciones de Loco *Concholepas concholepas*, Lapas *Fisurella latimarginata* y *Fisurella cumingi* y Erizo *Loxechinus albus*; poblaciones de especies estructuradoras de hábitat como las macrófitas *Lessonia trabeculata* y *Lessonia nigrescens*; y los principales vertebrados acuáticos superiores presentes en el área, tales como Delfín nariz de botella *Tursiops truncatus*, Chungungo *Lontra felina* y Pingüino de Humboldt *Spheniscus Humboldti.* |
| Principales Actividades | Turismo, Investigación y Fiscalización. |
| Redes | |
| Actores Relevantes | DIRECTEMAR, SERNAPESCA, CONAF, MMA, IM Freirina, GORE Atacama |
| Investigación | Universidad de La Serena (ULS), Universidad Católica del Norte (UCN), Centro de Estudios Avanzados de Zonas Áridas (CEAZA). |
| Áreas Protegidas Cercanas | RM Islas Choros-Damas, |
| Observaciones | Cuenta con un plan general de administración, que no ha sido actualizado. Tampoco se han cumplido las etapas de desarrollo y protección estipuladas en dicho programa. Falta la actualización de una línea base marino – costera, que complemente las ya existentes. |

Fuente: Elaboración propia.

### *7.1.3.3 Islas Choros - Damas*

Se trata de dos pequeñas islas costeras emplazadas a menos de 7 km de la localidad de Punta Choros en la comuna de la Higuera, Región de Coquimbo (Figura 76). Es parte de un sistema insular conformado por tres islas, representativo de la región de transición templada del Sistema de la Corriente de Humboldt y posee numerosas características especiales (SUBPESCA 2007):

- Impacto de la actividad antrópica limitado, al no existir grandes centros urbanos en sus cercanías.
- Hábitat de numerosas especies emblemáticas y objeto de conservación como el delfín nariz de botella *Tursiops truncatus*, el chungungo *Lontra felina*, el pingüino de Humboldt *Spheniscus humboldti* y el yunco *Pelecanoides garnotii*.
- Es un área donde se produce surgencia permanente.
- Es una zona con altas densidades, tasas de retención y reclutamientos de larvas de especies de gran importancia comercial y comunitaria como el loco *Concholepas concholepas*, lapas *Fissurella spp.*, erizo *Loxechinus albus*, las praderas de algas pardas constituidas por las especies del género *Lessonia spp*.
- Es una de las zonas con mayores tasas de desembarque de pesquerías bentónicas de la región.
- Es un área de interés turístico, con visitantes concentrados durante el período estival, y que posee gran potencial para el desarrollo de actividades eco-turísticas.
- Existen comunidades de pescadores en el sector, que, si bien dependen primeramente de las actividades pesqueras, durante el verano obtienen ingresos a partir de las actividades turísticas.

La porción terrestre de las islas Choros, Damas y la cercana isla de Chañaral (en la III Región) constituye la Reserva Nacional Pingüino de Humboldt, administrada por CONAF (CONAF 2007). La Isla Choros posee una superficie de 292 ha. Presenta al suroeste sectores altamente expuestos al oleaje, en contraste a la punta norte y sector este, que se encuentra protegido (Moraga 1996). En el área existe un predominio de las masas de agua ecuatorial sub-superficial (AESS) con salinidades mayores a 34,7 psu, las cuales se observan principalmente en las épocas de invierno – primavera; y la masa sub-antártica (ASSA) con salinidades entre 34,0 y 34,7 psu, detectándose en los meses de verano – otoño (Moraga 1996, Peñalver 2005). La dinámica de esta zona se caracteriza por la existencia de procesos de convergencia de flujos de agua en los niveles superficiales (20 m), los que se producen por la llegada de aguas procedentes del sur y del norte (Cubillos 2000, Peñalver 2005), generando una zona de remolino costero. Bajo los 20 m se produce una gran variabilidad espacial y temporal con la ocurrencia de continuos cambios en las direcciones de los flujos, los que estarían relacionados con corrientes de marea, la vorticidad relativa generada por fricción de borde y fondo y la entrada de aguas a través de los flujos este–oeste, los que en esta zona poseen gran importancia en el esquema de circulación (Moraga 1996, Peñalver 2005).

Figura 76: Localización Reserva Marina "Islas Choros Damas".

Fuente: Elaboración propia.

En el submareal de Isla Choros, el sustrato dominante es rocoso, se presenta accidentado e irregular extendiéndose aproximadamente hasta los 18-20 metros de profundidad y está compuesto principalmente de bolones y cantos rodados. Sobre los 15 m de profundidad y entre los cuadrantes Noreste y Sureste, se observan sectores con bolsones de arenas muy gruesas y gruesas. El intermareal se caracteriza por la presencia de grandes paredones rocosos de fuerte pendiente hacia el submareal, observándose hacia el cuadrante Noreste conformaciones de playas de bolones. En el contorno de la isla, excepto en el extremo norte de ésta, se levantan de forma abrupta acantilados de hasta 30 m de altura, cabe destacar que frente al acantilado del extremo sur de la isla se ubica una de las zonas de residencia de la colonia de Delfines nariz de botella (*Tursiops truncatus*) (SUBPESCA 2007). En la cima de la isla se conforma una terraza con gran cantidad de pequeñas cuevas y grietas que son utilizados por las poblaciones de Pingüino de Humboldt (*Spheniscus humboldti*) como área de nidificación.

La Isla Damas en el límite norte de la Reserva Marina no presenta elevaciones notables (Figura 77), excepto en su extremo norte que muestra en la ribera sur playas de arena blanca y de gran atractivo para los turistas (CONAF 2007).

Figura 77: Vista Playa Las Tijeras, Isla Damas.

Fuente: Google Street View.

De acuerdo con MMA (2019), la importancia de esta AMP radica en la necesidad de conservar la estructura de las comunidades marinas costeras de las Islas Choros y Damas, su valor ambiental, y las poblaciones de recursos hidrobiológicos de interés para la pesca artesanal, tales como el loco (*Concholepas concholepas*), las lapas (*Fissurella sp*.) y el erizo (*Loxechinus sp*.), con el objeto de potenciar las áreas de manejo y la explotación de los recursos bentónicos locales. Asimismo, resulta necesario conservar y restaurar, cuando proceda, las poblaciones de algas macrófitas (*Lessonia trabeculata* y *Lessonia nigrescens*), de gran importancia, dado su rol estructurador de hábitat. De igual manera, se considera la protección de los principales grupos de vertebrados acuáticos superiores residentes en el área.

De la revisión de antecedentes, se confirma la presencia de al menos 241 especies para el AMP islas Choros-Damas. La riqueza taxonómica comprende 19 Clases, 63 Órdenes, 122 Familias y 186 Géneros, las que se detallan en el base de datos que acompaña este estudio. La riqueza de vertebrados comprendería: 4 clases, 31 Ordenes, 73 Familias, 124 Géneros y 155 especies, de las cuales el 23% (35 especies) presentan problemas de conservación (MMA 2020). Aves es el taxón con mayor riqueza con 86 especies, seguido Actinopteri (Peces) con 38 especies, Mammalia (27) y Reptilia (6). La mastozoofauna de esta AMP comprende 13 órdenes, 33 familias, 65 géneros y 86 especies. Dentro de este grupo, los mamíferos marinos (e.g. Cetacea) presentan el mayor número de especies (16) con problemas de conservación (MMA 2021). Entre los mamíferos terrestres destaca la presencia de *Mus musculus* y *Rattus rattus*, especies introducidas con características invasoras para los ecosistemas insulares (Drake & Hunt 2009, Cuthbert *et al.* 2016). Por otro lado, la herpetofauna está dominada por las lagartijas *Liolaemus atacamensis*, *L. nigromaculatus*, *L. platei*, *L. silvae* y *L. zapallarensis*, todos con problemas de conservación (MMA 2020). Cabe destacar la presencia de *Homonata gaudichaudii* (salamanqueja), especie catalogada como Vulnerable (VU) para el norte de Chile (MMA 2020).

De acuerdo con CONAF (2007), la reserva está inserta en el ambiente de matorral desértico costero, el cual está dominada por la presencia de vinagrillo (*Oxalis gigantea*) y palo negro (*Heliotropium stenophyllum*), además de las cactáceas (*Trichocereus decumbens*, *Eulychnia*

*castanea*, *Copiapoa* y *Neoporteria*) y amancay (*Balbisia peduncularis*). Algunas de las especies de fauna representadas en la reserva son la yaca (*Thylamys elegans*), el chungungo (*Lontra felina*), el delfín nariz de botella (*Tursiops truncatus*) y el lobo marino (*Otaria flavescens*), todas con problemas de conservación (MMA 2020).

La avifauna está representada por 13 órdenes, 33 familias, 65 géneros y 86 especies. Los taxa mejor representados son los Passeriformes con 26 especies (30%) y los Charadriiformes con 23 especies (27%). Dentro de este grupo taxonómico, las aves marinas presentan un mayor número de especies (9) con problemas de conservación (MMA 2020). Cabe destacar que se ha logrado establecer la nidificación de seis especies de aves marinas en la Isla Choros (SUBPESCA 2007): El Yunco (*Pelecanoides garnotii*), El Pingüino de Humboldt (*Spheniscus humboldti*), El Piquero (*Sula variegata*), El Cormorán Yeco (*Hypoleucos* brasiliensis) y El Cormorán Lile (*Stictocarbo gaimardi*).

El intermareal de Isla Choros se caracteriza por la presencia de un continuo y denso cinturón de Huiro negro (*Lessonia nigrescens*), esta macroalga estructura un hábitat que es propicio para el asentamiento y reclutamiento de especies de importancia comercial como Lapas, Fissurella spp. y de otras especies de gastrópodos como el caracol *Nodilittorina peruviana* y la "señorita" *Collisella variabilis*. Asociadas a este cinturón de Huiro negro se registraron otras especies de algas dentro de las cuales se encuentran con mayor representatividad, en términos de cobertura, *Mesophyllum* sp, *Montemaria horridula*, *Porphyra columbina* y *Corallina* spp. (SUBPESCA 2004). El sistema biológico descrito ha sido identificado por González *et al.* (1991) como el hábitat característico para el asentamiento de las especies intermareales de *Fissurella* spp.

El submareal, entre los 5-15 m. de profundidad, se caracteriza por un sustrato de tipo rocoso con espacios conformados por arena gruesa. El sistema biológico asociado está dominado por la macroalga café Huiro palo (*Lessonia trabeculata*), que forma un dosel de plantas entre las cuales se registró la presencia significativa de *Mesophyllum* sp y en menor importancia las algas *Halopteris paniculata* y *Glossophora kuntii*, distribuidas en forma de parches. En un pequeño sector al sudeste de la isla Choros, se observa de forma muy incipiente un ambiente de fondos blanqueados que se caracteriza por la dominancia, en cobertura, del alga calcárea *Mesophyllum* sp. y una alta abundancia de Erizo negro (*Tetrapygus niger*).

Los invertebrados estarían representados por 15 Clases, 32 órdenes, 49 familias, 62 géneros y 86 especies. El taxón con mayor riqueza fue Gastropoda con 28 especies (33%). Los invertebrados móviles más frecuentes son los caracoles herbívoros *Tegula tridentata*, *Trocolia macleani* y *Eatoniella latina*. En el sector norte de la isla, se observa la presencia de la macroalga Huiro flotador, *Macrocystis integrifolia*, con una significativa cobertura, esta alga determina un patrón estructural comunitario diferente al descrito en el ambiente dominado por *L. trabeculata* (SUBPESCA 2004).

La fauna de peces asociada a estas Islas, según IFOP (1999), incluye 16 especies, pero nuestra revisión indica que la ictiofauna estaría representada por 12 órdenes, 27 familias, 35 géneros y 37 especies. El taxón con mayor riqueza fueron los Perciformes con 21 especies (57%). Cabe destacar que las mayores abundancias relativas de la ictiofauna de la zona (IFOP 1999), serían las especies *Cheidolactylus variegatus* (Bilagay), *Isacia conceptionis* (Cabinza), *Mugiloides chilensis* (Rollizo) y

*Chromis crusma* (Castañeta).

La Tabla 50 resume la información para la Reserva Marina Islas Choros - Damas. Los actores relevantes son:

- SERNAPESCA: Es el administrador del área.
- DIRECTEMAR: Es el administrador designado del área. Además, como organismo público tiene la misión de reservar el medio ambiente acuático y los recursos naturales marinos, ejercer la policía marítima, y fiscalizar y regular las actividades que se desarrollan en el ámbito marítimo.
- CONAF: La porción terrestre de las Islas Choros y Damas y la cercana isla de Chañaral constituyen la Reserva Nacional Pingüino de Humboldt, administrada por CONAF.
- MMA: Debido a la concurrencia de varias áreas protegidas y de alto valor para la biodiversidad.
- Ilustre Municipalidad de La Higuera (IM La Higuera): El área se encuentra dentro del límite comunal y próximo al sector habitado Punta Choros.
- Gobierno Regional de Atacama (GORE Coquimbo): encargado de la administración superior de la Región, donde se emplaza el AMP.

Tabla 50: Ficha Resumen Sistematización información AMP Islas Choros - Damas (RM).

| Identificación del área | |
|---|---|
| Nombre Oficial | Reserva Marina "Islas Choros - Damas". |
| Código Nacional Área Protegida | WDPA-064 |
| Año Creación | 2005 |
| Localización | |
| Nombre Geográfico | Punta Choros, Comuna de la Higuera |
| Latitud, Longitud | 29,2547°S; 71,5354°W |
| Extensión (Ha) | 4913,5 |
| Sistema Representativo | |
| Reino Marino | América del Sur Templada |
| Provincia Marina | 45 Pacífico Sudeste Templado Cálido |
| Ecorregión | 176 Humboldtiana |
| Provincia Pelágica | Corriente de Humboldt |
| Provincia Batial | No corresponde (profundidades someras.) |
| Provincia Abisal | No corresponde (profundidades someras). |
| Ecosistemas Marinos | Islas costeras, costas rocosas, playas. |
| Gestión | |
| Decreto Creación | DS N°151 Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción. |
| Estudio de Línea Base | Si (desactualizado). |

| | |
|---|---|
| Instrumento General de Administración | Si. |
| Administrador | SERNAPESCA |
| Objetivo del Área | Conservar y proteger los ambientes marinos representativos del sistema insultar constituido por Isla Choros e Isla Damas, asegurando el equilibrio y la continuidad de los procesos bio-ecológicos a través del manejo y uso sustentable de la biodiversidad y el patrimonio natural. Los objetivos específicos declarados en el Plan General de Administración son:<br>Objetivos Específicos<br>• Proteger las poblaciones de los principales vertebrados acuáticos residentes en el área, Delfín nariz de botella (*Tursiops truncatus*), Chungungo (*Lontra felina*), Pingüino de Humboldt (*Spheniscus humboldtii*) y Lobo marino común (*Otaria flavescens*).<br>• Conservar las poblaciones residentes de aquellas especies de interés comercial para la pesca artesanal, tales como, Loco (*Concholepas concholepas*), Lapa (*Fissurella* spp.) y Erizo rojo (*Loxechinus albus*), con el objeto de potenciar las áreas de manejo y explotación de recursos bentónicos.<br>• Conservar y restaurar, cuando proceda, las poblaciones de especies estructuradoras de hábitat como son las algas macrófitas *Lessonia trabeculata* y *Lessonia nigrescens*.<br>• Promover el desarrollo del conocimiento científico para generar información de base para la conservación, el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales de la Reserva Marina.<br>• Promover el desarrollo y regulación de actividades de educación ambiental, que permitan elevar el nivel de conocimiento y comprensión de los procesos biológicos con base ecosistémica para fortalecer el uso racional de los recursos de la Reserva Marina. |
| Objetos de Conservación | Comunidades marinas costeras, especialmente poblaciones de Loco (*Concholepas concholepas*), Lapas (*Fisurella latimarginata* y *Fisurella cumingi*) y Erizo (*Loxechinus albus*), poblaciones de especies estructuradoras de hábitat como *Lessonia trabeculata* y *Lessonia nigrescens*, y principales vertebrados acuáticos superiores presentes en el área, tales como Delfín nariz de botella (*Tursiops truncatus*), Chungungo (*Lontra felina*) y Pingüino de Humboldt (*Spheniscus Humboldti*). |
| Principales Actividades | Turismo, Investigación y Fiscalización. |
| Redes | |
| Actores Relevantes | DIRECTEMAR, SERNAPESCA, CONAF, MMA, IM Higuera, GORE Coquimbo |
| Investigación | Universidad de La Serena (ULS), Universidad Católica del Norte (UCN), Centro de Estudios Avanzados de Zonas Áridas (CEAZA). |
| Áreas Protegidas Cercanas | Reserva Nacional Pingüino de Humboldt, Reserva Marina Isla Chañaral, Área Marina Costera Protegida de Múltiples Usos "La Higuera" (recientemente creada). |
| Observaciones | Junto con su creación hace más de una década, se confeccionaron planes de gestión y desarrollo, los que no han sido actualizados. Tampoco se han cumplido las etapas de desarrollo y protección estipuladas en dichos programas. La cartografía y delimitación del área debe ser revisada. Falta la confección de una línea base marino – costera, que complemente y actualice las ya existentes. |

Fuente: Elaboración propia.

### *7.1.3.4 Pullinque*

Localizada en la comuna de Ancud, al noroeste de la isla de Chiloé (Figura 78), sus orígenes se remontan a comienzos del siglo XX, con el establecimiento de una ostricultora estatal en el sector. Sin embargo, un registro histórico de sobrexplotación gradual de bancos naturales de la ostra y el terremoto y tsunami de1960, llevó a la ostra chilena a una profunda crisis de sustentabilidad y manejo (Villarroel 2021). El objetivo de conservación y propagación de la especie desde la ostricultura de Pullinque adquiere mayor relevancia, como resultado de la explotación ilegal y desaparición de muchos bancos naturales, siendo este uno de los últimos existentes para dicha especie (MMA 2019).

Figura 78: Localización Reserva Marina "Pullinque".

Fuente: Elaboración propia.

Existen antecedentes históricos del lugar, siendo la primera referencia la de Solis (1967). Solis (1973) hace una reseña de los principales sistemas colectores utilizados en la ostricultura Pullinque para la captación de semilla de *O. chilensis*. Otros trabajos similares se enfocan en aspectos productivos del recurso (Winter 1987, Di Salvo & Martínez 1985, Padilla *et al.* 1969, Gleisner 1981). Se conoce muy poco del lugar. Tilleria (2011) revisa las fluctuaciones de la temperatura del banco

de ostras desde enero del 2009 hasta marzo 2010, constatando fluctuaciones desde los 9°C durante el invierno, hasta los 18°C en verano. El cuerpo de agua (Figura 79) tiene profundidades someras que no superan los 5 m (Toro & Winter 1983).

Figura 79: Vista desde el sur del área RM Pullinque.

Fuente: Google Street View.

De la revisión de antecedentes, se encontraron 8 documentos publicados entre 2007 y 2017 con información relativa a (1) la caracterización biótica de esta reserva marina, junto a temas administrativos y legales integrados en su protección y manejo (n=3), (2) aspectos biológicos y económicos relacionados a la extracción del recurso algal *Gracilaria* sp. (n=2), y (3) estudios dedicados al conocimiento genético, explotación y manejo del recurso *Ostrea chilensis* (n=3). Los documentos revisados fueron (a) un artículo científico publicado en Chile el 2009, en donde se caracterizó la estructura genética de poblaciones de la ostra chilena en el sur de Chile; (b) cinco informes técnicos generados por organismos públicos (e.g. SERNAPESCA, GORE de Los Lagos) y una universidad; y (c) dos tesis, una de ellas sobre aspectos generales de la reserva marina Pullinque y la otra sobre captación del recurso *Ostrea chilensis*.

La riqueza filética de esta AMP estaría representada por 19 clases de organismos, 30 órdenes, 36 familias y 41 especies, las que se detallan en la base de datos que acompaña este estudio. Se observa una escasa cantidad de publicaciones científicas asociadas a esta área marina, lo que sin dudas tiene relación con la escasa biodiversidad informada para este lugar. Los grupos mejor representados en los documentos accedidos corresponden a algas, crustáceos y moluscos, lo que tiene relación con las actividades comerciales que allí se llevan a cabo.

Muchas de estas especies listadas requieren una actualización en su nomenclatura y posición taxonómica, según lo observado en diversos estudios orientados al registro georreferenciado de organismos en base de datos internacionales. Toro & Winter (1983) se refieren al fitoplancton del estuario de Quempillén, indicando que sus principales componentes pertenecen al grupo de las diatomeas y al de los microflagelados. Constatan fluctuaciones, en composición y abundancia, asociadas a las variaciones de marea que se presentan en este estuario, y una fluctuación estacional.

La Tabla 51 resume la información para Pullinque. Los actores relevantes son:

- SERNAPESCA: Es el administrador del área.
- DIRECTEMAR: Como organismo público tiene la misión de reservar el medio ambiente acuático y los recursos naturales marinos, ejercer la policía marítima, y fiscalizar y regular las actividades que se desarrollan en el ámbito marítimo.
- Ilustre Municipalidad de Ancud (IM Ancud): El área se encuentra dentro del límite comunal.
- Gobierno Regional de Los Lagos (GORE Los Lagos): encargado de la administración superior de la Región, donde se emplaza el AMP.

La Reserva Marina Pullinque, se encuentra relacionada con la RM Putemún, por cuanto comparte problemáticas comunes y se encuentran emplazadas en la misma isla, aun cuando no son colindantes.

Tabla 51: Ficha Resumen Sistematización información AMP Pullinque (RM).

| Identificación del área | |
|---|---|
| Nombre Oficial | Reserva Marina "para la Ostra Chilena en Pullinque". |
| Código Nacional Área Protegida | WDPA-065 |
| Año Creación | 2004 |
| Localización | |
| Nombre Geográfico | Ancud, Isla de Chiloé |
| Latitud, Longitud | 41.8371°S; 73,9480°W |
| Extensión (Ha) | 1389,1 |
| Sistema Representativo | |
| Reino Marino | América del Sur Templada. |
| Provincia Marina | 48 Magallánica. |
| Ecorregión | 188 Chiloense. |
| Provincia Pelágica | Subantártica. |
| Provincia Batial | No corresponde (profundidades someras). |
| Provincia Abisal | No corresponde (profundidades someras). |
| Ecosistemas Marinos | Isla, Planicie Intermareal, Estuario. |
| Gestión | |
| Decreto Creación | DS N°133 Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción. |
| Estudio de Línea Base | No. |
| Instrumento General de Administración | No. |
| Administrador | SERNAPESCA |
| Objetivo del Área | Conservación del stock de la especie nativa ostra chilena (*Tiostrea chilensis*) y la protección, mantención, recuperación y potenciamiento del área como reserva genética, banco natural y centro productor de semillas de esta especie. |
| Objetos de Conservación | Ostra chilena (*Tiostrea chilensis*). |

| | |
|---|---|
| Principales Actividades | Conservación, Fiscalización. |
| Redes | |
| Actores Relevantes | SERNAPESCA, DIRECTEMAR, IM Ancud, GORE Los Lagos. |
| Investigación | Universidad Austral de Chile (UACh), Universidad de Los Lagos (ULagos), Universidad de Concepción (UdeC), Fundación Chinquihue. |
| Áreas Protegidas Cercanas | RM Putemún |
| Observaciones | Desde su creación no se ha implementado ninguna acción de gestión del área, salvo la fiscalización permanente. |

Fuente: Elaboración propia.

### *7.1.3.5 Putemún*

Se encuentra ubicada en la comuna de Castro, en un fiordo que desemboca en el mar interior de Chiloé (Figura 80). Su creación obedece a la necesidad de mantener, recuperar y potenciar el banco natural de la especie choro zapato (*Choromytilus chorus*) existente en la Reserva Genética ubicada en el sector de Putemún, con el objeto de preservar esta especie. Como consecuencia del terremoto del año 1960, se produjeron importantes modificaciones en el sustrato de las zonas costeras e intermareales, que destruyeron los principales bancos de choro zapato de la zona (MMA 2019). Esta también se ha visto amenazada por una intensa explotación ilegal de dicho recurso.

La Reserva Marina de Putemún, fue creada mediante el D.S. 134 del 31 de Julio de 2003 del Ministerio de Economía. Ocupa un área de aproximadamente 751 hectáreas y se caracteriza por la presencia de una variada gama de especies marinas (macroalgas, gastrópodos, bivalvos, equinodermos, crustáceos, peces, aves, entre otros), siendo la presencia de los bancos de Choro Zapato (*Choromytilus chorus*) y de Chorito (*Mytilus chilensis*) su característica más peculiar. La importancia de Putemún para el recurso Choro Zapato se materializa el año 1981, cuando se le otorga a este sector la calidad de Reserva Genética y Centro Productor de Semilla para Choro y Choritos, además de establecer la prohibición de efectuar en el área toda actividad extractiva de recursos hidrobiológicos (Decreto Supremo N°248). El primer estudio de línea base para el área lo realizó Inculmar Consultores (1982), abarcando aspectos biológicos, ecológicos, oceanográficos. Posteriormente el Instituto de Fomento Pesquero, ha actualizado parcialmente información para caracterizar el área.

En los anexos de la propuesta del Plan General de Administración (SUBPESCA 2010), se entregan antecedentes para la caracterización del medio ambiente físico y natural del área, incluyendo antecedentes sobre: Clima, hidrografía, geomorfología, suelos y fondos submareales, batimetría, oceanografía física y química; comunidades microbianas, pelágicas, marinas del intermareal y submareal.

En el área de la Reserva Marina desembocan una serie de pequeños esteros, siendo quizás el más importante el Estero de Putemún el cual vierten sus aguas por el sector Noroeste y cuyas aguas provienen de los altos de la localidad de Pid Pid (Rojas 2005). Su geomorfología corresponde a una unidad de terrazas fluvio marinas con antiguos niveles de pisos en forma de valles que representan antiguas llanuras aluviales, con una topografía caracterizada por terrenos intermedios ondulados a quebrados (Figura 81), formados por materiales transportados, de texturas consolidadas (Subiabre & Rojas 1994). De acuerdo con SUBPESCA (2010), en la zona intermareal, la Reserva Marina, presenta playas arenosas (ubicadas en el borde oriental), fangosas con un flujo mareal pronunciado (borde occidental) y zona de bolones (bordeando la punta Ten Ten). Las profundidades máximas en la zona sur del fiordo (entre Punta Pello y Punta Ten Tén), se encuentran entre los 24 y 26 m. En dirección sur se encuentra la ensenada de Putemún, donde la pendiente disminuye paulatinamente generando la presencia de grandes extensiones de áreas someras altamente influenciadas por el régimen de marea. Ahí se encuentra parte del Humedal de Putemún.

Estas áreas quedan al descubierto durante la bajamarea, generando las típicas planicies litorales costeras, las cuales tienen una mayor influencia terrígena, ya que es ahí donde suelen desembocar los distintos cuerpos de agua dulce que existen en el área (SUBPESCA 2010). Toro *et al.* (1999) analizaron el fitoplancton del lugar, mientras que IFOP (2006) ha descrito la oceanografía del sitio.

Figura 80: Localización Reserva Marina "para el Choro Zapato Putemún".

Fuente: Elaboración propia.

De la revisión de antecedentes, se encontraron 8 documentos publicados entre 2007 y 2019 con información relativa a (1) aspectos sobre biodiversidad del fiordo Putemún de Chiloé (n=1), (2) datos ambientales recolectados en esta reserva marina durante el período 2007-2019 (n=6), y (3) el manejo participativo sustentable de la zona costera de esta AMP (n=1). Los documentos revisados fueron (a) un artículo científico publicado en Chile el 2007, en donde se caracterizó a *Iluocoetes facali* (Perciformes: Zoarcidae), primer registro de este pez para Chile, capturado en el fiordo Putemún; (b) seis informes técnicos generados por organismos públicos y una universidad, dando cuenta de variables relacionadas con el cultivo del Choro Zapato de Putemún; y (c) una tesis, que analizó conflictos entre la conservación y el uso compartido de los recursos en esta reserva marina.

Figura 81: Vista desde el sureste del estuario de Putemún.

Fuente: Google Street View.

La riqueza filética de esta AMP estaría representada por 18 clases de organismos, 32 órdenes, 38 familias y 49 especies, las que se detallan en la base de datos que acompaña este estudio. Se observa una escasa cantidad de publicaciones científicas asociadas a esta área marina que abarquen su biodiversidad en general. Hay una tendencia a potenciar trabajos concentrados en el Choro Zapato de Putemún. Los grupos mejor representados en los documentos accedidos corresponden a aves, equinodermos, moluscos y peces, lo que tiene relación con las actividades comerciales que allí se llevan a cabo. Muchas de estas especies listadas requieren una actualización en su nomenclatura y posición taxonómica, según lo observado en diversos estudios orientados al registro georreferenciado de organismos en base de datos internacionales.

Las comunidades zooplanctónicas no han sido estudiadas de manera extensiva y solo se puede sugerir que dadas las condiciones del lugar debiesen estar presentes diversas especies de isópodos, anfípodos y medusas (SUBPESCA 2010). Sin embargo, se han detectado grupos de copépodos en distintos estados de desarrollo, en tanto en el meroplancton, se encuentran larvas nauplii de cirripedios, larvas de gastrópodos y poliquetos, así como las larvas de mitílidos en la temporada de desove (Inculmar 1982, IFOP 1990).

No existen estudios sobre las comunidades de peces presentes. Se ha detectado la presencia de pejerreyes (*Odonthestes* spp), Robalo (*Eleginops maclovinus*), Cabrilla (*Sebastes capensis*), cardúmenes ocasionales de anchovetas (*Engraulis ringens*), Cachuditos o Trombollitos, Puye (*Galaxias maculatus*) y especies de salmónidos (IFOP 1999). También es común la captura de pejegato (*Schroederichthys chilensis*) y pejegallo (*Callorynchus callorynchus*), por parte de la comunidad que reside en las cercanías (SUBPESCA 2010).

Las poblaciones más representativas de la comunidad bentónica la constituyen los mitílidos, destacándose las especies *Mytilus chilensis* (Chorito), *Aulacomya ate*r (Cholga) y *Choromytilus chorus* (Choro zapato). También, se han detectado distintas especies de bivalvos pertenecientes a la infauna, entre las que se puede mencionar *Venus antiqua*, *Euromale*a sp*, Tagelus dombei*, *Ensis macha* y *Hyatella* sp., siendo explotadas ocasionalmente por las comunidades aledañas a la Reserva Marina (SUBPESCA 2010).

En cuanto a las comunidades de la macroinfauna de fondos blandos del submareal, no se han realizado estudios exhaustivos, pero se puede señalar como fauna acompañante de los bancos de Choro zapato, actinias pequeñas, gastrópodos (*Xantochorus cassidiformis, Crepidula sp.*), estrellas pequeñas, ofiuros, poliquetos y esponjas (SUBPESCA 2010).

Otros componentes importantes de la macrofauna bentónica son: equinodermos, principalmente el erizo *Loxechinus albus* y las estrellas *Patiria chilensis* y *Asterias sp*. Se encuentran dos especies de jaibas: *Cancer coronatus* y *Cancer edwarsi* (Inculmar 1982, Etchepare1990). También se señalan como importantes las ascidias de los géneros Distaplia, Corellay Cnemidocarpa, los cirripedios y riozoos como Membranipora hyadesi y Alcynidium polyomun (Etchepare 1990).

En cuanto a las algas, es posible observar grandes extensiones intermareales cubiertas por especies del complejo Ulva-Enteromorfa y de Gracilaria sp. (Pelillo). Esta última especie es objeto de una actividad extractiva no regulada ni controlada, pese a los volúmenes extraídos y a la gran cantidad de personas involucradas, constituyéndose en un punto de conflicto para el funcionamiento de la Reserva Marina (SUBPESCA 2010). A nivel submareal, destaca la presencia de un bosque de *Macrocystis pyrifera*, en ciertos lugares de la Reserva.

La Tabla 52 resume la información para Putemún. Los actores relevantes son:

- SERNAPESCA: Es el administrador del área.
- DIRECTEMAR: Como organismo público tiene la misión de reservar el medio ambiente acuático y los recursos naturales marinos, ejercer la policía marítima, y fiscalizar y regular las actividades que se desarrollan en el ámbito marítimo.
- IFOP: Mantiene en el lugar el Centro Tecnológico para la Acuicultura Putemún (CTPA). Este centró transitó en los últimos años desde una orientación centrada en el fomento productivo, a una plataforma de investigación en ciencia básica y aplicada, para el desarrollo de una acuicultura sustentable y la conservación de los ecosistemas asociados.
- Ilustre Municipalidad de Castro (IM Castro): El área se encuentra dentro del límite comunal.
- Gobierno Regional de Los Lagos (GORE Los Lagos): encargado de la administración superior de la Región, donde se emplaza el AMP.

La Reserva Marina Putemún, se encuentra relacionada con la RM Pullinque, por cuanto comparte problemáticas comunes y se encuentran emplazadas en la misma isla, aun cuando no son colindantes.

Tabla 52: Ficha Resumen Sistematización información AMP Putemún (RM).

| Identificación del área | |
|---|---|
| Nombre Oficial | Reserva Marina "para el Choro Zapato Putemún". |
| Código Nacional Área Protegida | WDPA-066 |

| | |
|---|---|
| Año Creación | 2004 |
| Localización | |
| Nombre Geográfico | Castro, Isla de Chiloé |
| Latitud, Longitud | 42,4549°S; 73,7397°W |
| Extensión (Ha) | 1465,7 |
| Sistema Representativo | |
| Reino Marino | América del Sur Templada. |
| Provincia Marina | 48 Magallánica. |
| Ecorregión | 188 Chiloense. |
| Provincia Pelágica | Subantártica. |
| Provincia Batial | No corresponde (profundidades someras). |
| Provincia Abisal | No corresponde (profundidades someras). |
| Ecosistemas Marinos | Isla, Planicie Intermareal, Estuario. Fiordo, Humedal |
| Gestión | |
| Decreto Creación | DS N°134 Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción. |
| Estudio de Línea Base | Si. |
| Instrumento General de Administración | Se cuenta con una propuesta, aún no implementada. |
| Administrador | SERNAPESCA |
| Objetivo del Área | Preservar Choro Zapato (*Choromytilus chorus*), por medio de la mantención, recuperación y potenciamiento del banco natural existente. |
| Objetos de Conservación | Choro Zapato (*Choromytilus chorus*). |
| Principales Actividades | Conservación, Fiscalización, Investigación. |
| Redes | |
| Actores Relevantes | SERNAPESCA, DIRECTEMAR, IFOP, IM Castro, GORE Los Lagos. |
| Investigación | Universidad Austral de Chile (UACh), Universidad de Los Lagos (ULagos), Universidad de Concepción (UdeC), WWF. |
| Áreas Protegidas Cercanas | RM Pullinque |
| Observaciones | Los estudios de línea base deben ser actualizados y ampliados. No se ha implementado el Plan General de Administración, pese a qué se elaboró hace una década. |

Fuente: Elaboración propia.

### 7.1.4 Entrevistas y Consultas Expertos

Los resultados de las entrevistas (Anexo 11.5) y Consultas (Anexo 11.6) a actores relevantes de las AMP se sintetizan en la Tabla 53. La principal actividad que se declara desarrolla en todas las AMP es la Fiscalización. Sin embargo, esta se realiza con la ayuda logística de embarcaciones de la Armada u otras instituciones (v.g. el caso de Putemún, que se realiza con el apoyo de IFOP). En este sentido la Armada resulta ser un actor fundamental en la gestión de las AMP, siendo mencionada como actor relevante en todos los casos. Otras actividades que fueron mencionadas en las entrevistas son el turismo y actividades extractivas (la mayoría ilegal). De esta forma resulta curioso la falta de mención a actividades propias a un área protegida: conservación, investigación. Sin embargo, en las entrevistas se revela que la mayoría de los encargados realiza labores de difusión en forma esporádica.

Dado que la principal actividad desarrollada en las AMP es la fiscalización, resulta curioso que los problemas más recurrentes declarados es la "Falta de Fiscalización" y la "Extracción Ilegal de Recursos", lo que revela dificultades en el desarrollo de la actividad. En áreas apartadas como Islas Diego Ramírez, la fiscalización se realiza solo en forma remota mediante los mecanismos de seguimiento de la posición de embarcaciones (por su lejanía, este lugar no es visitado por el personal de SERNAPESCA). Este sistema es mencionado recurrentemente, y percibido en forma favorable por los encargados de las AMP. Destaca también el caso de las AMP asociadas a la ecorregión de Juan Fernández, donde la fiscalización es ejercida por los propios pescadores artesanales, quienes impulsaron además la creación de estas áreas. En algunos casos los entrevistados mencionaron la necesidad de contar con sistemas de monitoreo (por ejemplo mediante boyas que registren parámetros relevantes).

Muchos de los entrevistados mencionaron que la falta de recursos para gestionar las áreas es una limitante (Anexo 11.5), que se traduce además en la falta de líneas bases adecuadas (y por lo tanto un desconocimiento del AMP) o actualizadas, la falta de Planes de Manejo o Gestión de las AMP. En varias áreas se menciona la preocupación por la falta de estimaciones en la capacidad de carga de turistas. En las pocas áreas donde existe un Plan de Manejo la falta de recurso ha impedido su correcta aplicación. Otras limitantes es la falta de personal e infraestructura.

Tabla 53: Resumen resultados entrevistas.

| N | Categoría | Nombre | Objetivo | Fiscalización | Problemas | Redes |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Parque Marino | Francisco Coloane | Ballena Jorobada, Pingüino de Magallanes, Lobo Común | Con embarcación de la armada | Extracción Ilegal, Falta de Fiscalización | Armada |
| 2 | Parque Marino | Motu Motiro Hiva | Corales, moluscos, crustáceos y peces como Langosta Enana, Jurel, pez Cofre, pez | Solo remota | Falta de Fiscalización | Armada, CONAF, Universidades, ONG |

| N | Categoría | Nombre | Objetivo | Fiscalización | Problemas | Redes |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Tipi tipi' uri, pez Flauta, pez Na'nues, Tiburón de Galápagos y "tiburones linterna" entre otros | | | |
| 3 | Parque Marino | Nazca-Desventuradas | Langosta de Juan Fernández, Invertebrados Bentónicos, Corales, Jurel, Pez Espada, Lobo Marino Dos Pelos, Tiburones, Tortugas Marinas, Cetáceos | Solo remota | Falta de Fiscalización | Armada |
| 4 | Parque Marino | Montes submarinos Crusoe y Selkirk | Ecorregión Montes Submarinos | Pescadores | Falta de Fiscalización | Armada |
| 5 | Parque Marino | El Arenal | Especies endémicas costeras | Pescadores | Falta de Fiscalización | Armada, CONAF, Universidades, ONG |
| 6 | Parque Marino | Lobería Selkirk | Lobo de Juan Fernández | Pescadores | Falta de Fiscalización | Armada, CONAF, Universidades, ONG |
| 7 | Parque Marino | El Palillo | Especies endémicas costeras | Pescadores | Falta de Fiscalización | Armada, CONAF, Universidades, ONG |
| 8 | Parque Marino | Tierra Blanca | Especies endémicas costeras | Pescadores | Falta de Fiscalización | Armada, CONAF, Universidades, ONG |
| 9 | Parque Marino | Mar de Juan Fernández | Rutas Migratorias | Pescadores | Falta de Fiscalización | Armada, Universidades, ONG |
| 10 | Parque Marino | Islas Diego Ramírez y Paso Drake | Ballena Jorobada, Pingüino de Magallanes, Lobo Común | Con embarcación de la armada | Extracción Ilegal, Falta de Fiscalización (Diego Ramírez nunca es visitado) | Armada, Universidades |
| 11 | Reserva Marina | Bahía Moreno - La Rinconada | Ostión del Norte | Con embarcación de la armada | Extracción ilegal, carencia de línea base | Armada, Universidades, ONG |
| 12 | Reserva Marina | Putemún | Choro Zapato | Con ayuda de IFOP | Extracción Ilegal, Aumento Población | Armada, IFOP, ONG |
| 13 | Reserva Marina | Isla Chañaral | Delfín Nariz de Botella, Chungungo, Lobo Marino Común, Pingüino de Humboldt, | Con embarcación de la armada | Falta de Fiscalización | Armada, CONAF, Universidades, ONG |

| N | Categoría | Nombre | Objetivo | Fiscalización | Problemas | Redes |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Locos, Lapas, Erizos, Algas pardas (lessonia spp) | | | |
| 14 | Reserva Marina | Islas Choros - Damas | Delfín Nariz de Botella, Chungungo, Lobo Marino Común, Pingüino de Humboldt, Locos, Lapas, Erizos, Algas pardas (lessonia spp), Cetáceos | Con embarcación de la armada | Extracción ilegal | Armada, CONAF, Universidades, ONG |
| 15 | Reserva Marina | Pullinque | Ostra Chilena, Pelillo | Con embarcación de la armada | Extracción ilegal, Falta de Fiscalización | Armada, ONG |

Fuente: Elaboración propia.

Además de la Armada, actores relevantes de las áreas son las universidades y ONG. Aunque varios entrevistados mencionaron que las eventuales actividades de investigación y/o conservación que se realizan en las áreas, suelen no ser retroalimentadas (desconocen finalmente los resultados). Muchas de las áreas se encuentran emplazadas en cercanías de áreas administradas por CONAF, por lo cual también es recurrentemente mencionado. Resulta curioso que en las instituciones que conforman las redes de las AMP, nos sean mencionados: El Ministerio del Medio Ambiente, quien en los últimos años ha sido el impulsor de las áreas marinas de mayor extensión. También, no son mencionados ni los gobiernos regionales donde se emplazan las AMP, ni los municipios. Sin embargo, uno de los entrevistos mencionó el caso de islas desventuradas, cuya administración territorial se encuentra bajo la tutela del municipio de Valparaíso, cuestión de la que los alcaldes que han transitado por dicha comuna parecen no estar conscientes.

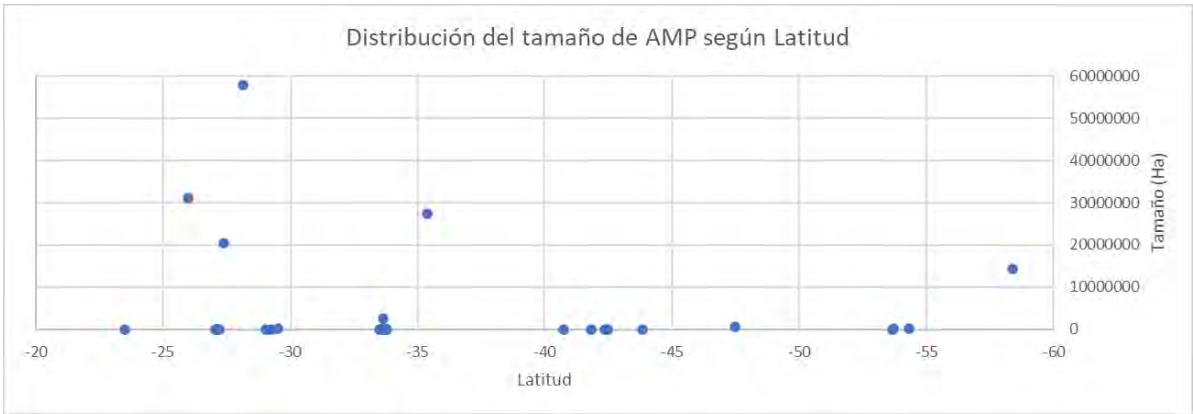
La falta de planes de gestión de las AMP, se releva en que los encargados de las AMP mencionan a objetos de conservación (principalmente especies), como los objetivos de las áreas (los que deberían ser redactados por infinitivos como conservar, preservar, restaurar, etc.).

De esta forma, las AMP después de ser creadas, la principal actividad desarrollada es la fiscalización, pero esta labor se realiza en forma precaria.

### 7.1.5 Caracterización de la Red

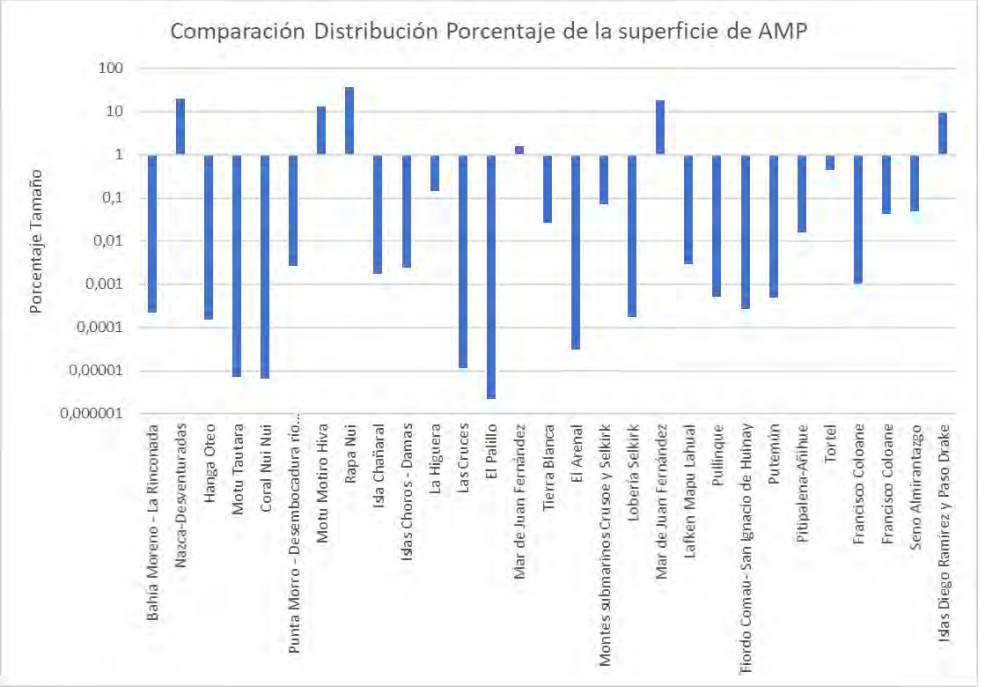
Al comparar el tamaño de las AMP organizadas por latid de norte a sur, se aprecia un marcado gradiente (Figura 82). Se debe tener en cuenta que la diferencia de tamaño entre las más pequeñas y las más grandes es de varios ordenes de magnitud, lo que se aprecia al prorratear el porcentaje del área de cada AMP con respecto a la suma total (Figura 83). También, esta distribución no toma en cuenta la diferencia entre áreas marinas y costeras.

Figura 82: Distribución del tamaño en hectáreas de las AMP de la red nacional organizadas por latitud.




Fuente: Elaboración Propia.

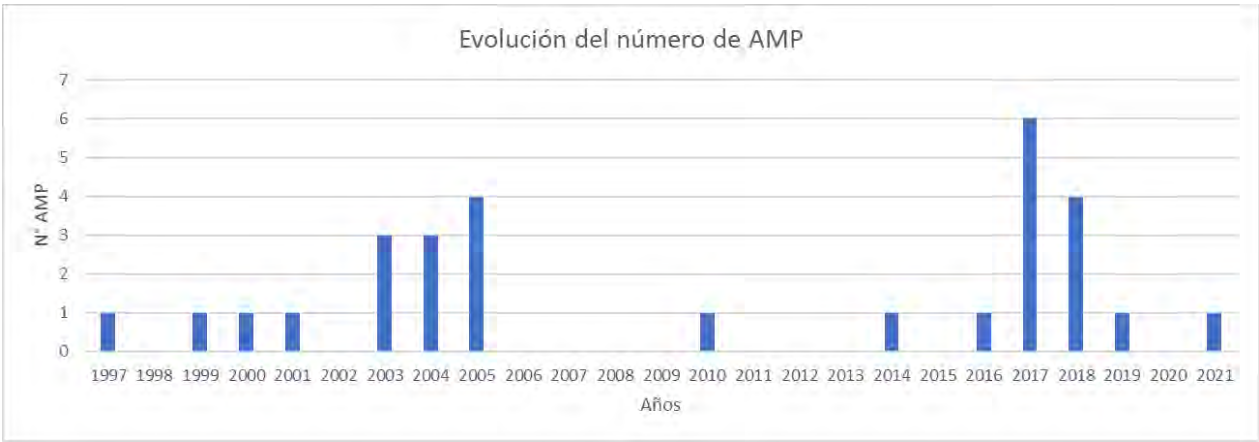
Figura 83: Comparación distribución de los porcentajes de la extensión de la AMP de la red nacional, organizadas por latitud.




Fuente: Elaboración propia.

La diferencia en órdenes de magnitud de los tamaños de las AMP, induce a la existencia de sesgos. Es notaria la diferencia al realizar comparaciones tomando en cuenta la frecuencia de las AMP (N°) con respecto al acumulado de su superficie (áreas en hectáreas). Por ejemplo, al revisar la evolución del número de AMP creadas a partir del año 1997 (Figura 84), se destacan los años 2003, 2004, 2005, 2017 y 2018 como los años con mayor número de AMP creadas (todos mayores o iguales a 3), siendo el año 2017 el año en que se han creado más AMP (6 en total).

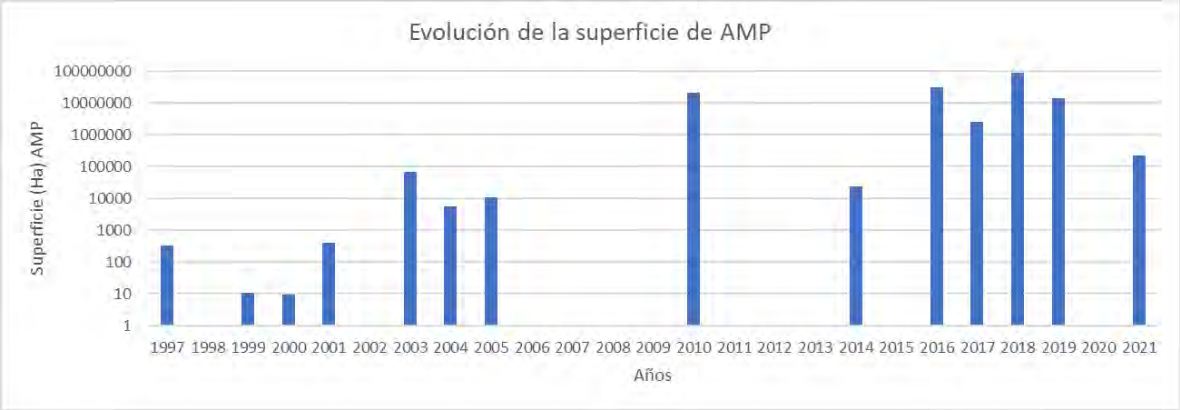
Figura 84: Evolución del número (frecuencia) de AMP por año de creación.




Fuente: Elaboración propia.

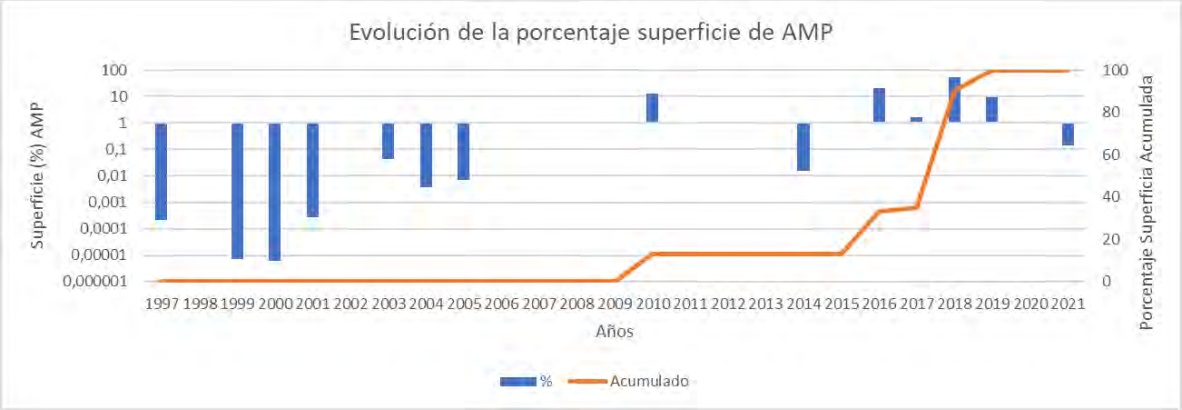
Esto contrasta con el mismo análisis de evolución, pero tomando en cuenta la suma de las extensiones de las áreas (Figura 85), en cuyo caso los años con mayor superficie de AMP creadas corresponden a 2010, 2016, 2017, 2018, 2019 y 2021 (todos mayores a cien mil hectáreas). Es decir, el gran número de áreas creadas durante los años 2003 a 2005, en realidad se tratan de áreas de pequeña extensión, incluso inferiores a 10.000 Ha. Destacan los años 2010 y 2019, en los cuales solo se protegió un área, pero cuya extensión superó los diez millones de Ha. Así en el año 2017, con el máximo de seis AMP creadas en dicho año, sólo se protegieron poco más de un millón de Ha; mientras que el año 2018, con 4 AMP creadas, se alcanzó el máximo de superficie marina protegida. Dada la diferencia de escala en ordenes de magnitud del tamaño de las áreas, es preferible visualizar la evolución del prorrateo por año (porcentaje de superficie creada por año con respecto al total existente) y su acumulado (Figura 86). Además, se debe utilizar una escala logarítmica para comprender mejor las diferencias existentes entre las AMP. Se observa la existencia de cuatro períodos bien marcados con respecto al tamaño de las áreas.

Figura 85: Evolución del acumulado anual de las superficies de las AMP creadas. Superficies en escala logarítmica.




Fuente: Elaboración propia.

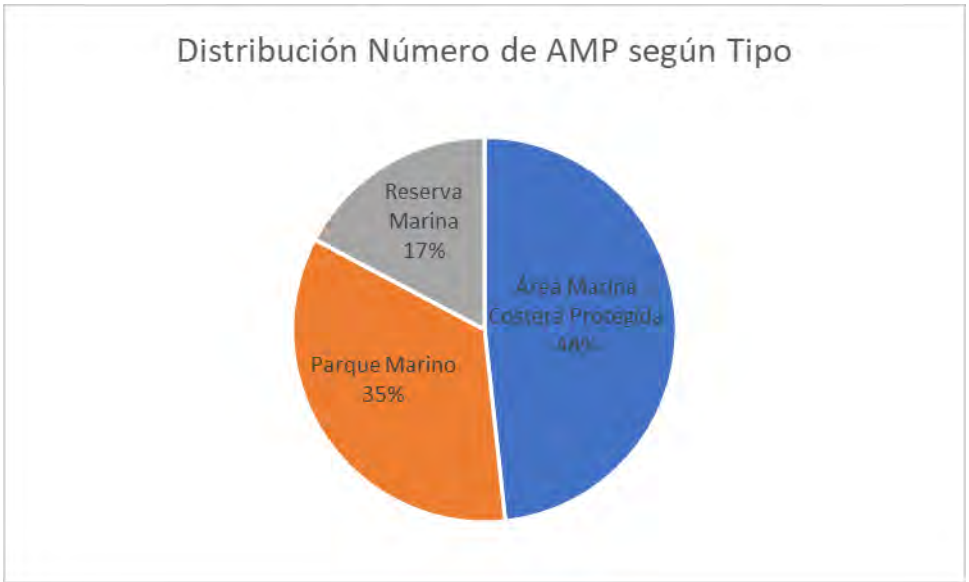
Figura 86: Evolución del porcentaje acumulado anual y acumulado de las superficies de las AMP creadas. Porcentaje superficies en escala logarítmica.




Fuente: Elaboración propia.

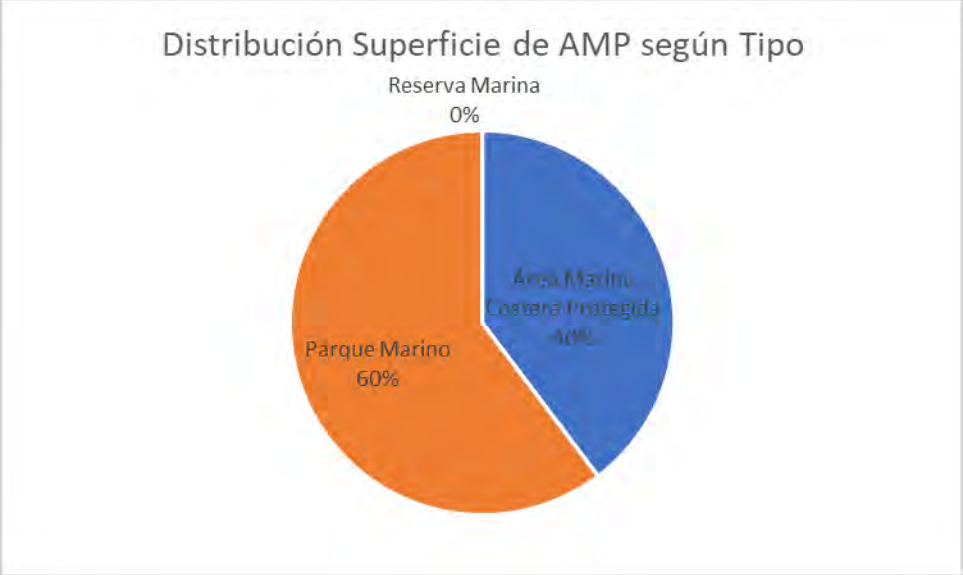
Al comparar la composición según figura de protección (AMCP-MU, PM o RM) de acuerdo con la frecuencia, resulta que el 48% de las AMP de la red nacional son AMCP-MU, 35% son Parques Marinos y 17% corresponden a Reservas Marinas (Figura 87). Sin embargo, al analizar la superficie protegida por estas AMP, AMCP-MU corresponde al 40% de la superficie protegida a nivel nacional (61 millones de hectáreas), mientras que los PM representan el 60% (93 millones de hectáreas). Así, la figura de Reserva Marina, con un total de 8337 hectáreas es una figura que prácticamente no participa del sistema (Figura 88).

Figura 87: Distribución del Número de AMP según figura de protección.




Fuente: Elaboración propia.

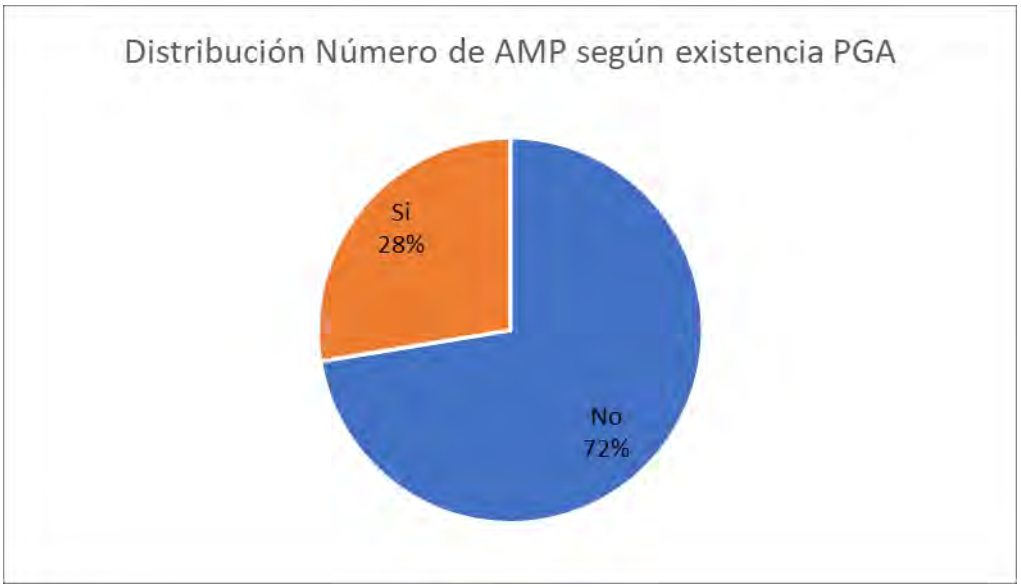
Figura 88: Distribución Superficie de AMP según figura de protección.




Fuente: Elaboración propia.

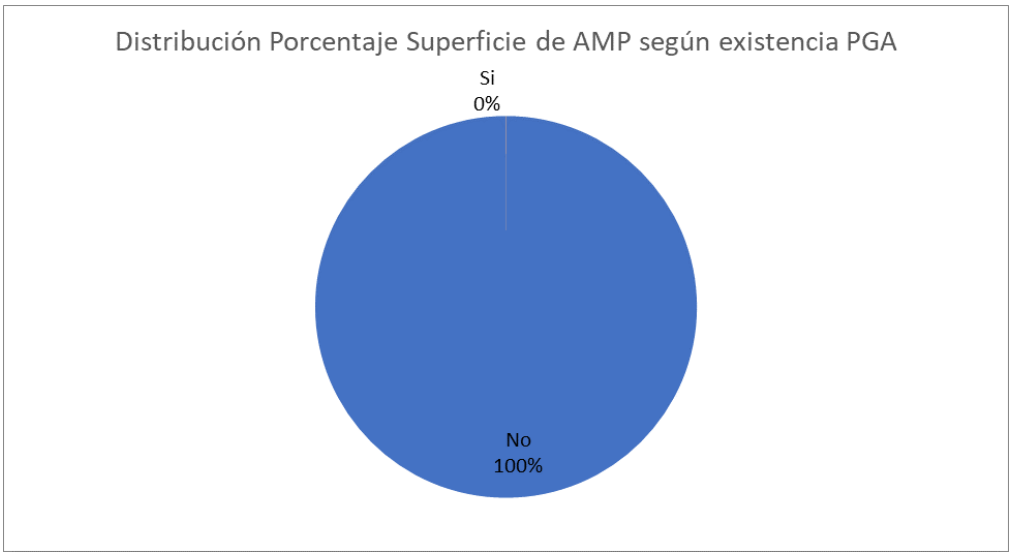
Al revisar la existencia de Planes de Manejo o planes generales de administración (siguiendo la terminología del Registro Nacional de Áreas Protegidas), se constata que el 28% de las AMP cuentan con un instrumento de gestión (Figura 89). Sin embargo, al revisar la existencia de planes de Manejo con respecto al área protegida, debido al pequeño tamaño de las AMP con Planes de Manejo, la red nacional prácticamente carece de superficie protegida con un plan de gestión (Figura 90).

Figura 89: Distribución Número de AMP con y sin Plan de Manejo o Plan General de Administración.




Fuente: Elaboración propia.

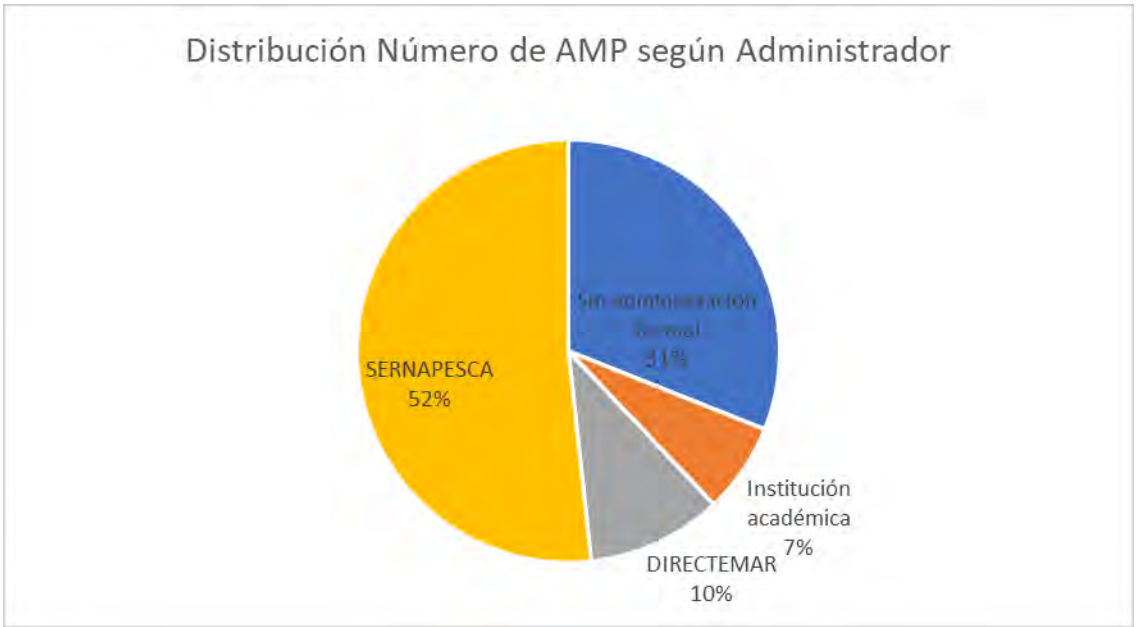
Figura 90: Distribución Superficie de AMP con y sin Plan de Manejo o Plan General de Administración.




Fuente: Elaboración propia.

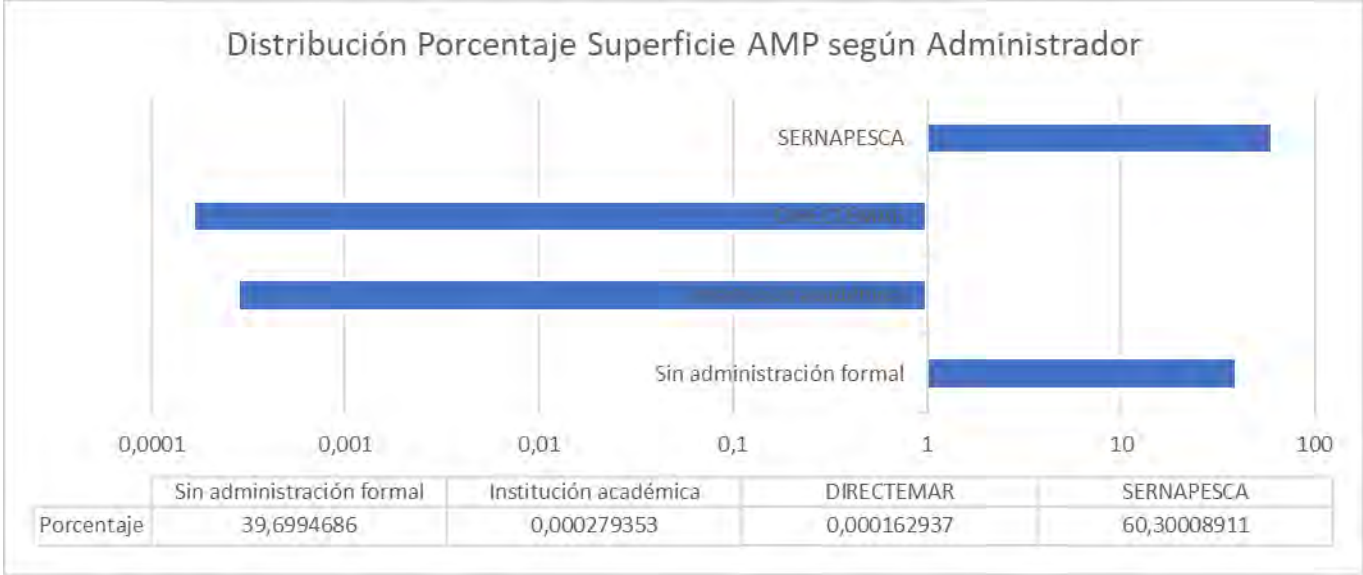
Al revisar la composición de la red nacional según la institución que ejerce como administrador, SERNAPESCA al administrar 15 de las 29 áreas existentes es la institución con mayor número de AMP bajo su responsabilidad (52%). Nueve áreas – todas AMCP-MU – carecen de administrador formal (31% del sistema), tres se encuentran bajo la administración de la DIRECTEMAR (10%) y dos bajo la tuición de instituciones académicas (Figura 91). Sin embargo, al revisar el sistema según la superficie protegida, resalta que debido a las diferencias de tamaño de las áreas, el 60,3% se encuentra bajo la tuición de SERNAPESCA, el 39,7% carecen de administración y DIRECTERMAR y las instituciones Académicas (PUCV y PUC), prácticamente no participan en la red (Figura 92).

Figura 91: Distribución Número de AMP según Administrador.




Fuente: Elaboración propia.

Figura 92: Distribución Superficie de AMP según Administrador.

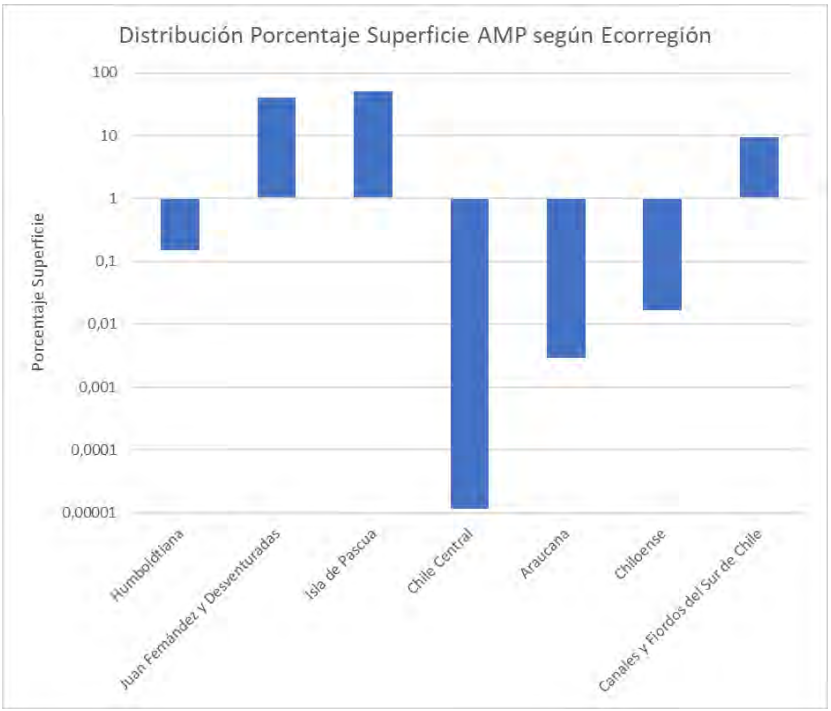



| | Sin administración formal | Institución académica | DIRECTEMAR | SERNAPESCA |
|---|---|---|---|---|
| Porcentaje | 39,6994686 | 0,000279353 | 0,000162937 | 60,30008911 |

Fuente: Elaboración propia.

Al revisar la composición de la red nacional por ecorregión según superficie protegida, las AMP protegen principalmente a Isla de Pascua, Juan Fernández y Desventuradas y Canales y Fiordos del Sur de Chile. La ecorregión de Chile central es la menos representada en el sistema (Figura 93).

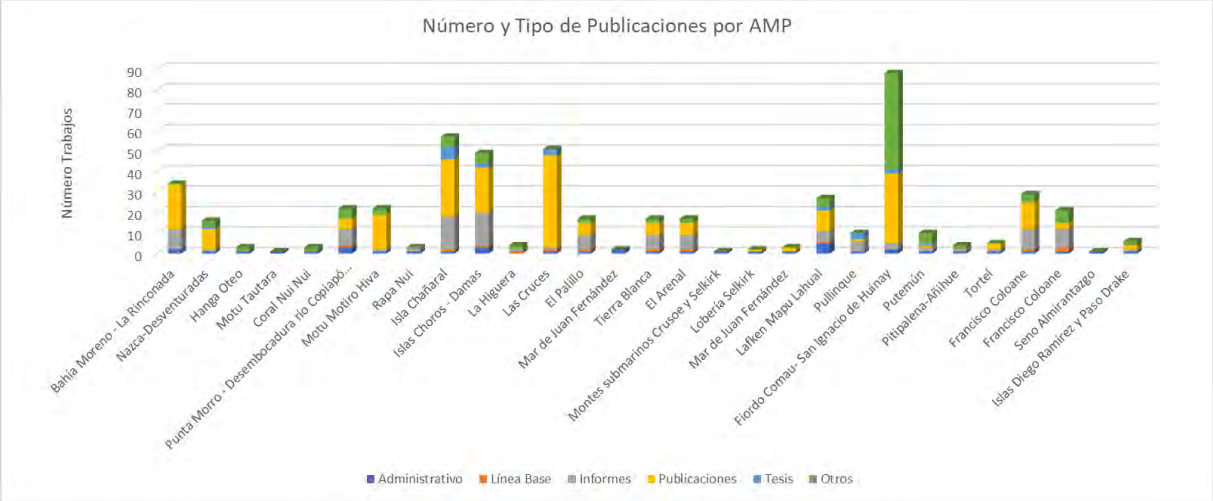
Figura 93: Distribución porcentaje superficie de AMP según ecorregión.




Fuente: Elaboración propia.

Por último, al revisar la literatura encontrada en la búsqueda bibliográfica y clasificarlas según el tipo de documento: Administrativo (es decir decretos de creación, planes de manejo, resoluciones de concesiones marítimas, etc.), estudios de Línea Base, Informes técnicos, Publicaciones científicas (con revisión por pares), Tesis (de pre y postgrado) y Otros (guías de campo, publicaciones sin revisión por pares, informes académicos, memorias, etc.); se constata nuevamente un desequilibrio entre las áreas. Algunas áreas como RM La Rinconada, RM Isla Chañaral, RM Islas Choros y Damas, AMCP-MU Las Cruces y AMCP-MU Fiordo Comau destacan por el número de trabajos publicados en cada una de ellas (Figura 94). Mientras que, en otras áreas, prácticamente no existen trabajos publicados y lo que existe normalmente son documentos administrativos e informes técnicos (v.g. AMCP-MU Hanga Oteo, AMCP-MU Mato Tautara, AMCP-MU Coral Nui Nui, AMCP-MU Rapa Nui, AMCP-MU La Higuera, AMCP-MU Mar de Juan Fernández, PM Montes Submarinos Juan Fernández y Selkirk, AMCP-MU Seno Almirantazgo).

Figura 94: Número y tipo de publicaciones por AMP.




Fuente: Elaboración propia.

## 7.2 Objetivo 2: Determinación de efectos del cambio climático en las AMP's.

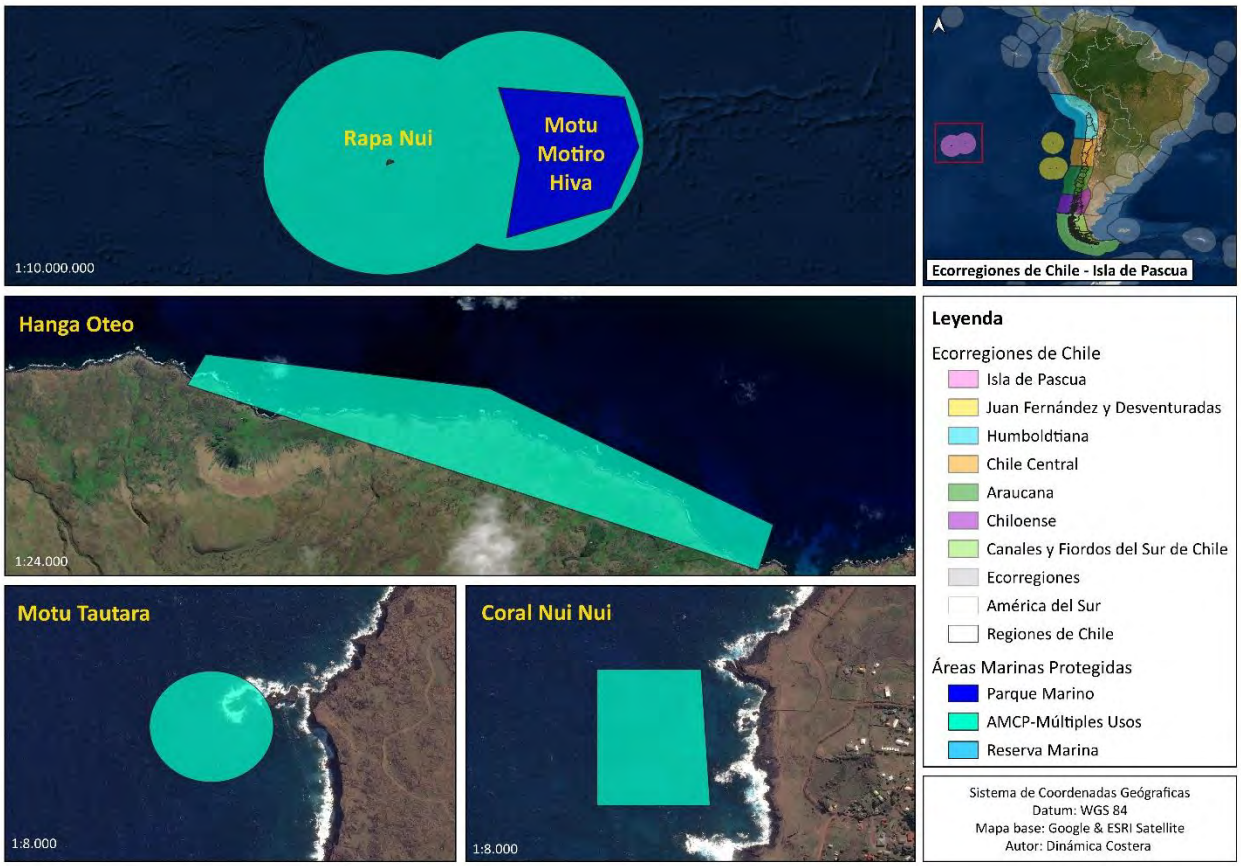
Se presentan a continuación los resultados asociados al objetivo específico dos. Al momento de cierre de este informe se han seleccionado las AMP de la red nacional que serán estudiadas. Se cuenta con los listados de especies y objetos de conservación por AMP como resultado del objetivo específico 1 para elaborar una propuesta y seleccionar en acuerdo con la contraparte el listado definitivo. Se han descargado la totalidad de las proyecciones para todos los modelos que tienen disponibles los parámetros de temperatura del mar, oxígeno, pH, nivel del mar y oleaje. Se han construido los ensambles para los parámetros de temperatura del mar, oxígeno y pH (que se muestran en este informe) y se están elaborando los ensambles para nivel del mar y oleaje.

### 7.2.1 Selección de Áreas Marinas

La totalidad de las AMP que se encuentran asociadas a la ecorregión de Isla de Pascua (Figura 95) se encuentran emplazadas en la zona de cuenca del Océano Pacífico donde las proyecciones de los CGM (modelos globales de cambio climático), presentan alto grado de acuerdo y por lo tanto los ensambles que se están construyendo para las variables consideradas en el presente estudio serán robustos. Sin embargo, se debe tener en cuenta que el pequeño tamaño de las AMCP-MU Hanga Oteo, Motu Tautara y Coral Nui Nui, puede que impidan obtener resultados significativos. Sin embargo, se pueden obtener proyecciones para:

- AMCP-MU Rapa Nui
- PM Motu Motiro Hiva

Figura 95: Clúster de Áreas Marinas Protegidas en la Ecorregión de Isla de Pascua.



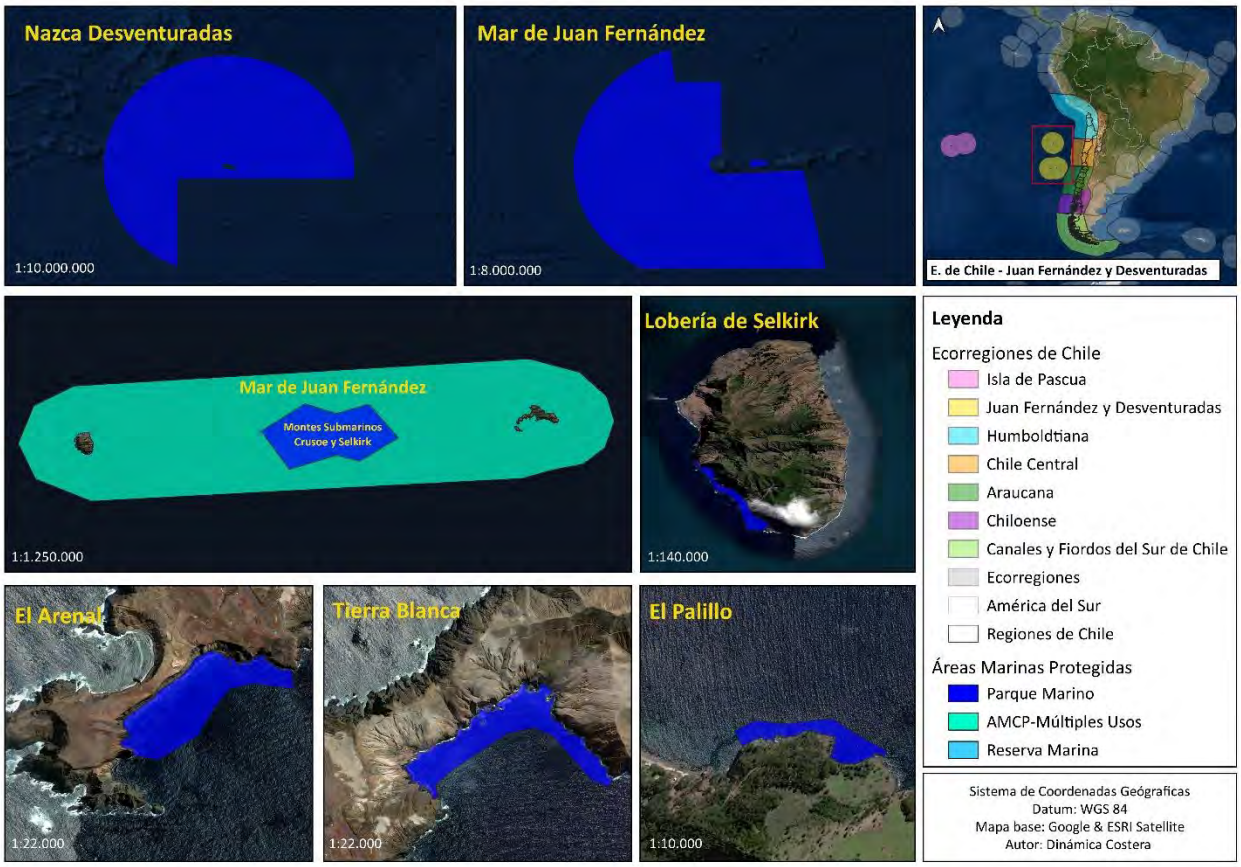

Fuente: Elaboración propia.

De la misma forma, la totalidad de las AMP que se encuentran en la ecorregión de Juan Fernández y Desventuradas (Figura 96), tienen la factibilidad de ser estudiados con los resultados de los ensambles para las proyecciones de cambio climático de temperatura del mar, acidificación (pH), oxígeno, nivel del mar y oleaje. Debido al pequeño tamaño de los Parques Marinos El Palillo, Tierra Blanca, El Arenal y Lobería Selkirk, es posible que las proyecciones no resulten significativas para estas AMP. Sin embargo, se pueden obtener proyecciones del cambio

climático para:

- AMCP Mar de Juan Fernández
- PM Mar de Juan Fernández
- PM Nazca – Desventuradas
- PM Montes Submarinos de Crusoe y Selkirk

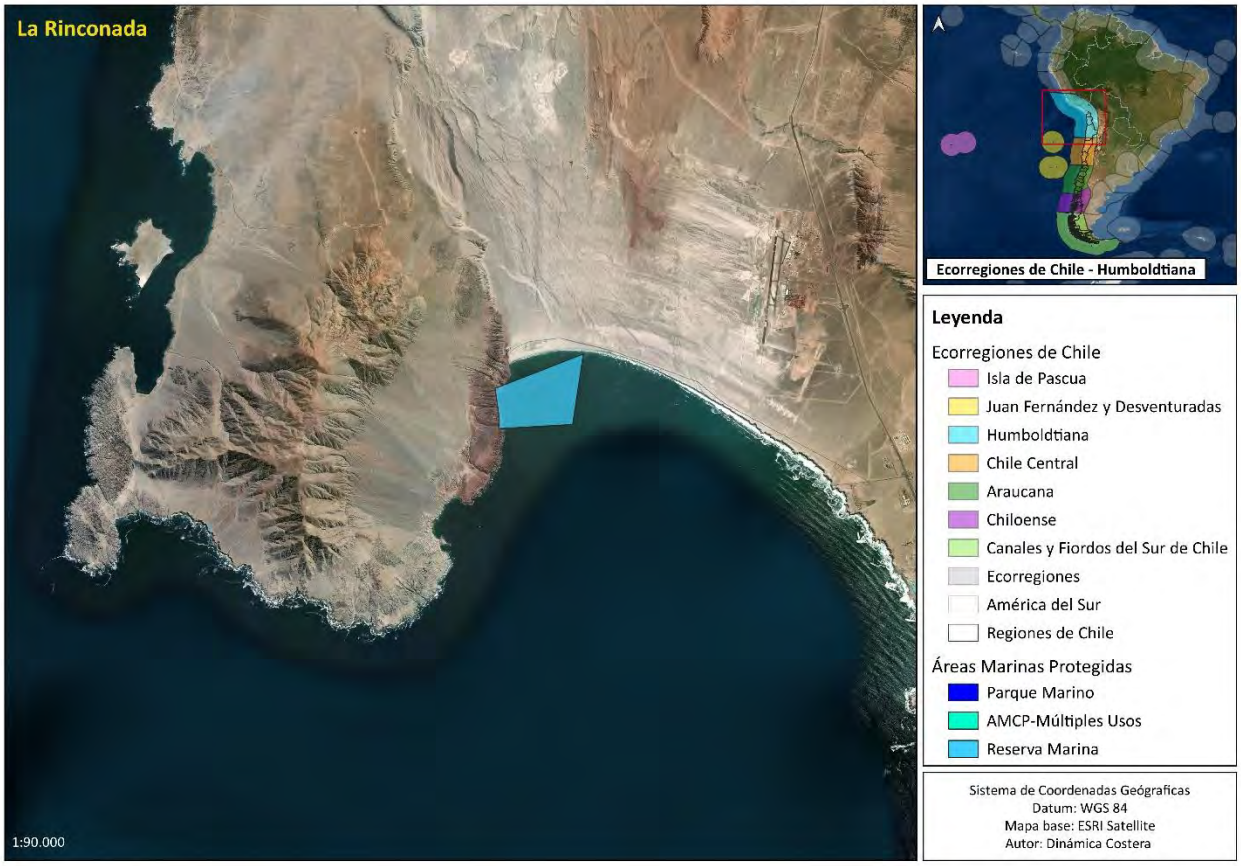
Figura 96: Clúster de Áreas Marinas Protegidas en la Ecorregión de Juan Fernández y Desventuradas.




Fuente: Elaboración propia.

Con respecto a la Reserva Marina la Rinconada (Figura 97), su pequeño tamaño y situación costera impiden que las proyecciones de cambio climático sean concluyentes para la superficie protegida. Por este motivo se descartará del análisis.

Figura 97: Clúster de Áreas Marinas Protegidas en la Ecorregión Humboldtiana.

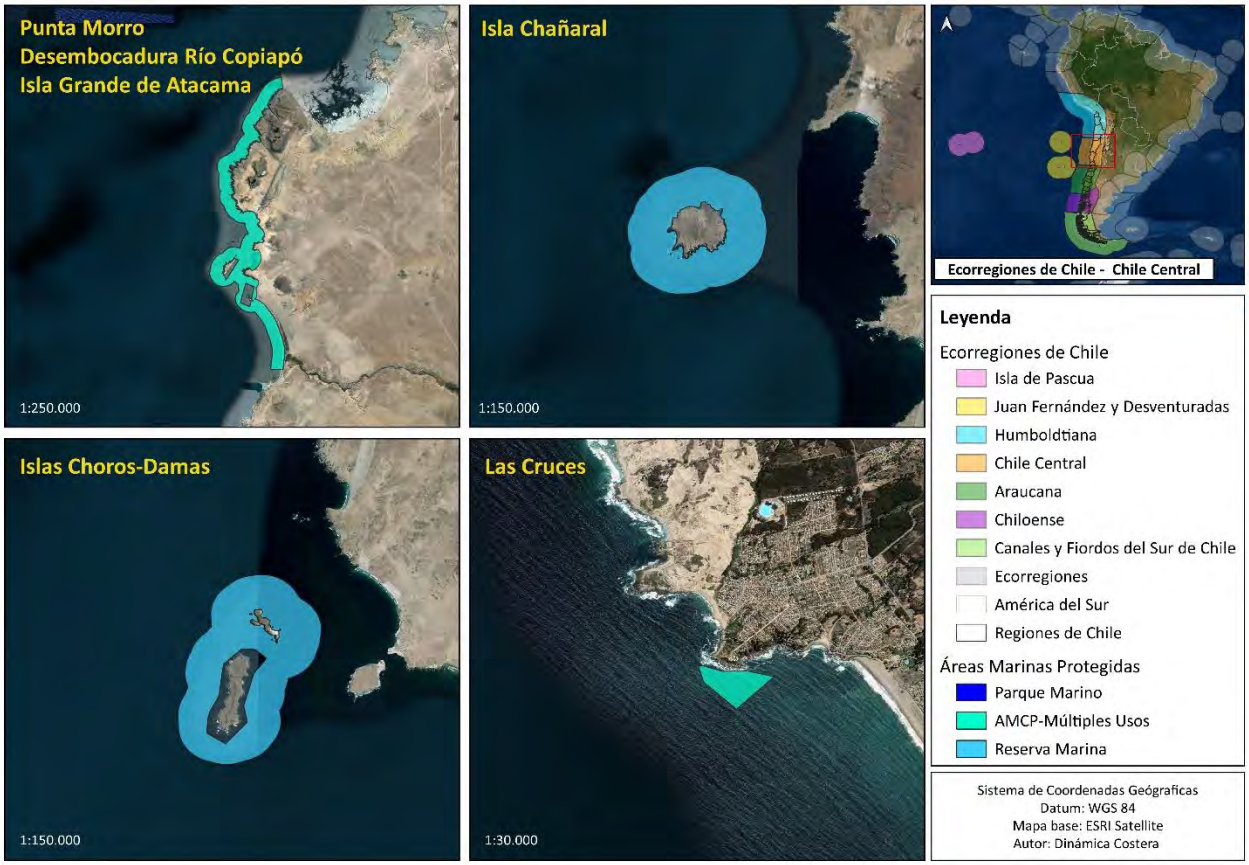



Fuente: Elaboración propia.

Pese a su situación costera, la gran extensión de algunos de las AMP de la ecorregión de Chile central (Figura 98), posibilitan que se puedan analizar. De esta forma, se incluirán en el análisis:

- AMCP-MU Punta Morro – Desembocadura Río Copiapó
- AMCP-MU La Higuera (recientemente creada)
- RM Isla Chañaral
- RM Islas Choros - Damas

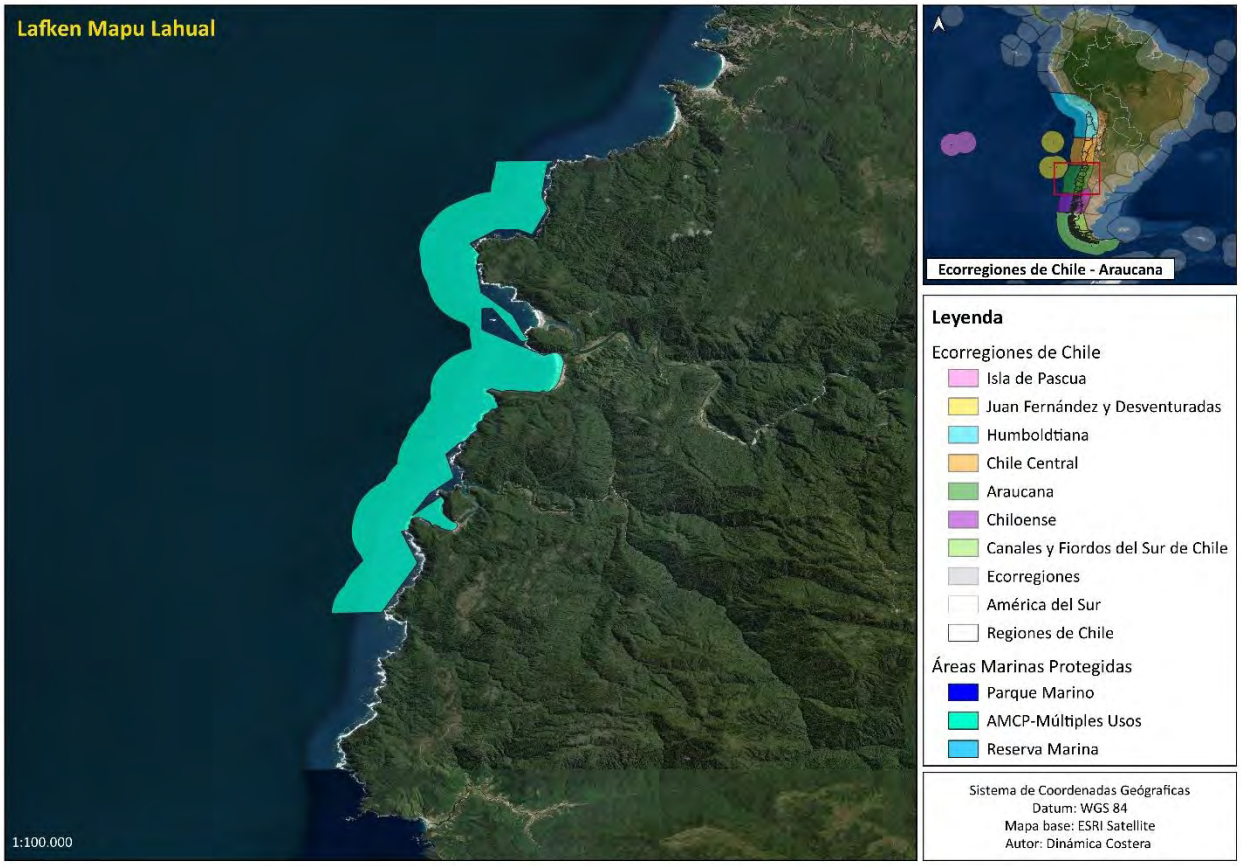
Figura 98: Clúster de Áreas Marinas Protegidas en la Ecorregión Chile Central.




Fuente: Elaboración propia.

La gran influencia estuarina que recibe el AMCP-MU Lafken Mapu Lahual (Figura 99), probablemente impedirá obtener resultados significativos con los ensambles de las proyecciones de cambio climático para la ecorregión Araucana. Por este motivo, esta área será descartada del análisis.

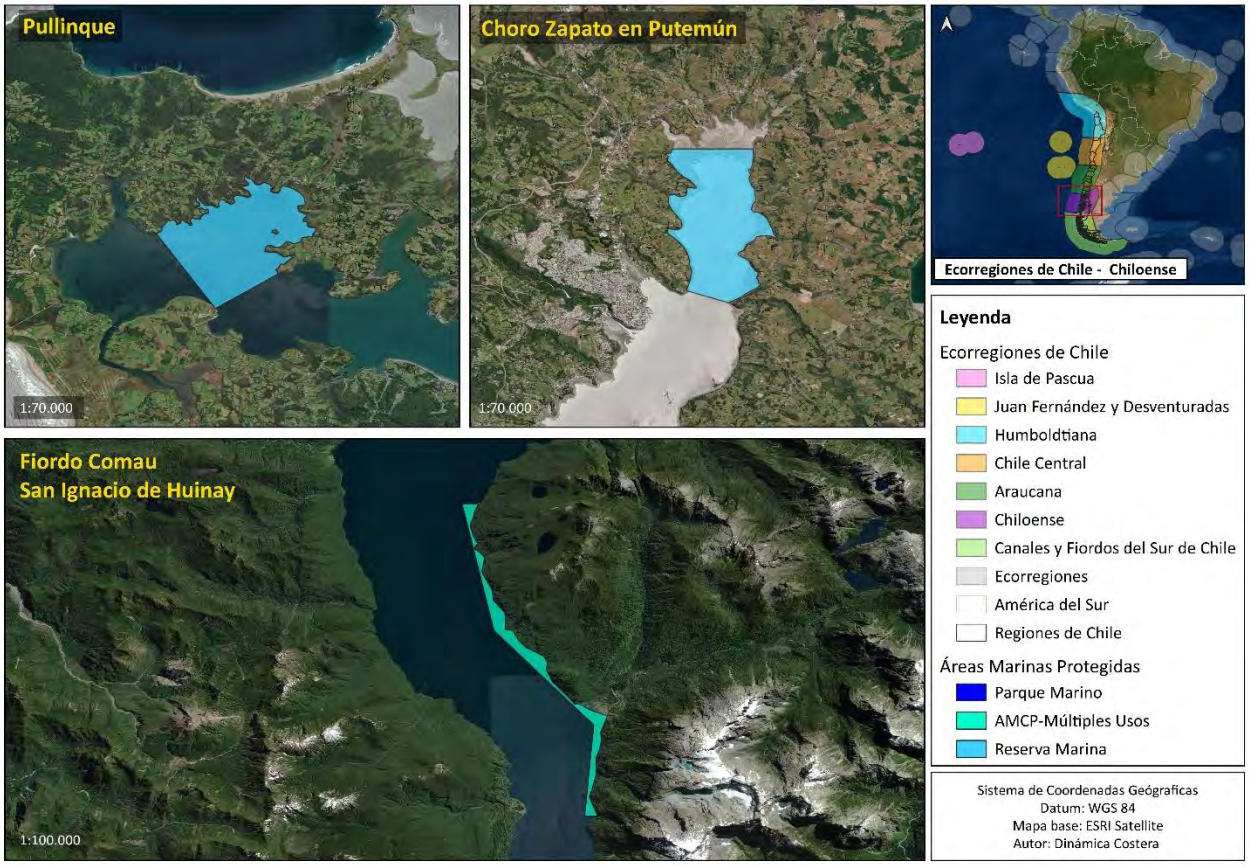
Figura 99: Clúster de Áreas Marinas Protegidas en la Ecorregión Araucana.




Fuente: Elaboración propia.

Debido a que la totalidad de las AMP de la Ecorregión Chiloense (Figura 100) se encuentran en aguas interiores, ellas quedan fuera de la zona donde los ensambles de las proyecciones de cambio climático pueden ser realizados. Por este motivo, se descartan del análisis.

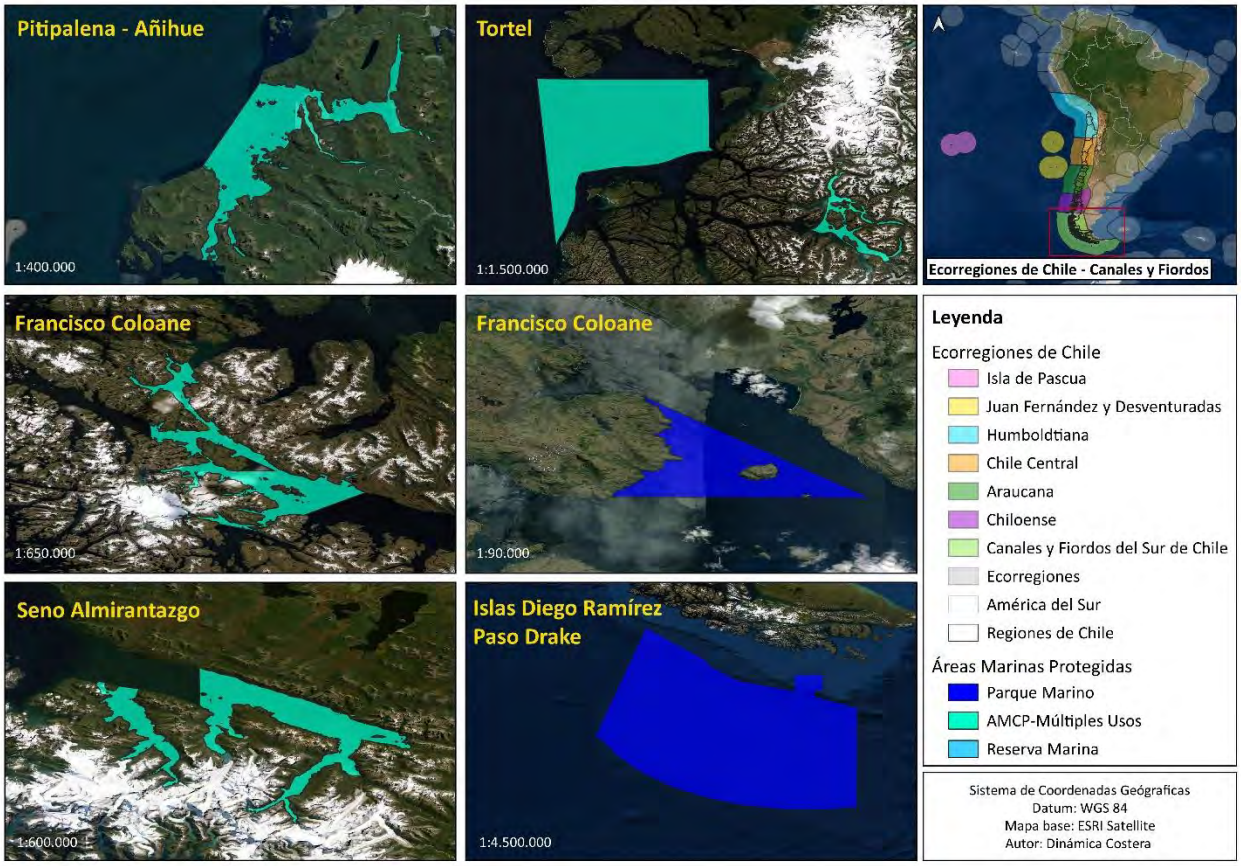
Figura 100: Clúster de Áreas Marinas Protegidas en la Ecorregión Chiloense.




Fuente: Elaboración propia.

Por la misma razón, como gran parte de las AMP de la Ecorregión de Canales y Fiordos del Sur de Chile (Figura 101), se emplazan en aguas interiores, deben ser descartadas del análisis. Por otra parte, las áreas que se encuentran en aguas expuestas se emplazan en lugares donde para varios de los parámetros (oleaje, nivel del mar, temperatura, oxígeno), los modelos globales de cambio climático presentan incertidumbres al no existir acuerdos coherentes en sus proyecciones (IPCC 2021). Es por este motivo que la totalidad de la AMP de esta ecorregión también son descartadas.

Figura 101: Clúster de Áreas Marinas Protegidas en la Ecorregión Canales y Fiordos del Sur de Chile.




Fuente: Elaboración propia.

De esta forma, el listado final de las 10 AMP que serán estudiadas es el siguiente:

1. AMCP-MU Rapa Nui
2. PM Motu Motiro Hiva
3. AMCP Mar de Juan Fernández
4. PM Mar de Juan Fernández
5. PM Nazca – Desventuradas
6. PM Montes Submarinos de Crusoe y Selkirk
7. AMCP-MU Punta Morro – Desembocadura Río Copiapó
8. AMCP-MU La Higuera (recientemente creada)
9. RM Isla Chañaral
10. RM Islas Choros - Damas

### 7.2.2 Selección de especies

Para las 10 áreas seleccionadas, se consideraron las especies de los objetos de conservación mostradas en la Tabla 54. De dicho listado preliminar se seleccionaron 21 especies que finalmente fueron analizadas.

Tabla 54: Listado Preliminar de Especies a Analizar por AMP.

| N | Categoría | Nombre AMP | Posibles especies |
|---|---|---|---|
| 1. | AMCP-MU | Rapa Nui | Arrecifes de coral y especies asociadas, ballena azul, ballena mieke, ballena jorobada, cachalote, zifio de Cuvier, zifio de Blainville, falsa orca, ballena piloto, delfín nariz de botella y el delfín común; ave del trópico de cola roja o tavake, petreles, gaviotas y piqueros; caracol pure, atún de aleta amarilla o kahí, atún de ojos grandes, mahi mahi, albacora o ivi heheu, vidriola o toremo, jurel negro o ruhí, pez timón o nahue, langosta de Isla de Pascua o ura, tiburón mango o de Galápagos. |
| 2. | PM | Motu Motiro Hiva | Corales, moluscos, crustáceos y peces como Langosta Enana, Jurel, pez Cofre, pez Tipi tipi' uri, pez Flauta, pez Na'nues, Tiburón de Galápagos y "tiburones linterna" entre otros |
| 3. | AMCP | Mar de Juan Fernández | Lobo de Juan Fernández, Langosta de Juan Fernández |
| 4. | PM | Mar de Juan Fernández | Especies migratorias |
| 5. | PM | Nazca – Desventuradas | Langosta de Juan Fernández, Invertebrados Bentónicos, Corales, Jurel, Pez Espada, Lobo Marino Dos Pelos, Tiburones, Tortugas Marinas, Cetáceos |
| 6. | PM | Montes Submarinos de Crusoe y Selkirk | Especies asociadas a montes submarinos |
| 7. | AMCP-MU | Punta Morro – Desembocadura Río Copiapó | Algas pardas: huiro negro, huiro palo; comunidades submareales de fondo rocoso; peces costeros (rollizo, bilagay, cabrilla, castañeta, vieja, apañado, jerguilla, baunco, borrachilla, trombollito, cabinza, cascajo, pejeperro, jurel, sargo, chalaco); Pingüino de Humboldt; Yunco; Golondrina de Mar Peruana; Chungungo |
| 8. | AMCP-MU | La Higuera (recientemente creada) | No definido. |
| 9. | RM | Isla Chañaral | Delfín Nariz de Botella, Chungungo, Lobo Marino Común, Pingüino de Humboldt, Locos, Lapas, Erizos, Algas pardas (*lessonia* spp) |
| 10. | RM | Islas Choros – Damas | Delfín Nariz de Botella, Chungungo, Lobo Marino Común, Pingüino de Humboldt, Locos, Lapas, Erizos, Algas pardas (*lessonia* spp), Cetáceos |

Fuente: Elaboración propia.

### 7.2.3 Proyecciones de temperatura superficial del mar

En las Figura 102 a la Figura 106 se muestran los resultados de los ensambles de 37 modelos para las proyecciones de la Temperatura Superficial del Mar en el área de la Cuenca Oceánica Pacífica que contiene las AMP seleccionadas. Las proyecciones se muestran para los horizontes cercano (2021-2040), intermedio (2041-2060) y lejano (2081-2100), considerando los escenarios SSP2-4.5 y SSP5-8.5, y desde el período histórico comprendido entre 1985 y 2004.

Los resultados se muestran por percentiles (1%, 10%, 50%, 90% y 99%). Para todos los percentiles se observa una clara tendencia al aumento de la temperatura.

Si nos enfocamos en el percentil 50 (mediana; Figura 104), los mayores cambios se producirán en la zona de mayor temperatura en la ventana histórica, coincidente con la zona más cercana a la costa desde el centro del país hacia el límite de área de estudio al norte con Perú (ecorregiones Araucana, Chile Central y Humboldtiana).

El aumento de la temperatura es progresivo si aumentamos el horizonte con cambios de no más de 1ºC para el horizonte cercano y llegando hasta cambios de casi 5ºC en el horizonte lejano.

Además, se aprecia una franja oceánica que experimenta menos cambios en las proyecciones y que coincide con la corriente oceánica de Humboldt.

En cuanto a los percentiles extremos, se observa otra franja oceánica de menores cambios en la temperatura superficial y que corresponde con la zona antártica. En esta zona, aumentan por tanto las temperaturas promedio, pero en menor medida las temperaturas extremas.

En definitiva, se observa que la temperatura superficial del mar aumenta respecto del promedio histórico, en mayor medida en el horizonte lejano (2081-2100) que en el horizonte cercano. Esta tendencia es la misma independiente de los escenarios, siendo para el escenario SSP5-8.5 más intensa que para el escenario SSP2-4.5,

En términos cuantitativos, para el horizonte cercano (2021-2040) se esperan aumentos (medianas) de 0,91°C y 1,05°C de la temperatura superficial del mar respecto al periodo histórico (1985-2004) para los escenarios SS2-4.5 y SS5-8.5, respectivamente, con valores esperables entre 0,85°C y 1,20°C para los percentiles 1% y 99%. Para el horizonte intermedio (2041-2060), por su parte, se esperan amentos de 1,56°C y 2,31°C para los escenarios SS2-4.5 y SS5-8.5, respectivamente, con rangos entre 1,54°C y 2,45°C para los percentiles 1% y 99%, respectivamente. Por último, para el escenario lejano (2081-2100) se esperan amentos de 1,56°C y 2,31°C para los escenarios SS2-4.5 y SS5-8.5, respectivamente, con rangos entre 1,54°C y 2,45°C para los percentiles 1% y 99%, respectivamente.

### 7.2.4 Proyecciones de oxígeno oceánico

En esta sección se presentan los resultados de cambios espaciales entre el período histórico y las proyecciones para el oxígeno disuelto promediado en dos secciones de la columna de agua, entre 0 y 100 m y entre 100 y 400 m. Cabe notar que el signo positivo (negativo) será para un aumento (una disminución) en la concentración molar del oxígeno disuelto.

Los campos de oxígeno disuelto promedio entre 0 m y 100 m para el período histórico (1985-2004) y los cambios esperados para los horizontes cercano (2021-2040), intermedio (2041-2060) y lejano (2081-2100) en los escenarios SSP2-4.5 y SSP5-8.5 se presentan para los percentiles 1%, 10%, 50%, 90% y 99% en las Figura 107 a la Figura 111, respectivamente. Similares resultados para oxígeno disuelto promedio entre 100 m y 400 m se muestran en las Figura 112 a la Figura 116.

Como indica Breitburg et al. (2018), la costa chilena continental (ecorregiones Chile central y Humboldtiana) se encuentra en una zona de baja concentración de oxígeno, localizada a una profundidad de 300 m, y asociada a la zona de surgencia sureste del Océano Pacífico. Si bien las figuras de las Figura 112 a la Figura 116 integran los valores en la capa entre 100 y 400 m, los valores de oxígeno disuelto son próximos a cero para la ventana histórica. Por otro lado, la capa superficial de 0 m a 100 m aparece con mayores concentraciones de oxígeno disuelto, pero más bajas en zonas próximas a la costa. En cuanto a las costas de Rapa Nui (ecorregión de Isla de Pascua), las concentraciones aparecen altas en los dos rangos de profundidad, con valores entre 0,2 y 0,3 $molm^{-3}$.

Las proyecciones indican disminución generalizada de las concentraciones de oxígeno en ambos escenarios y para todos los horizontes, donde la zona de menores concentraciones de oxígeno en el periodo histórico es la que menos cambios presenta en las proyecciones, e incluso con algunos valores de aumento de la cantidad de oxígeno, más notorios y extensos en la capa entre 100 y 400 m. Esta zona de pequeños aumentos de oxígeno coincide con la influencia de la corriente de Humboldt, notándose su efecto hasta el extremo norte del dominio de las imágenes en Perú.

### 7.2.5 Proyecciones de pH (acidificación)

En esta sección se presentan los resultados de cambios espaciales entre el período histórico y las proyecciones para el potencial de Hidrogeno (pH) del agua de mar promediado en dos secciones de la columna de agua, entre 0 y 100 m y entre 100 y 400 m. Cabe notar que, debido a su definición, el signo negativo asociado a una disminución en el pH implica un aumento de la acidez, y viceversa.

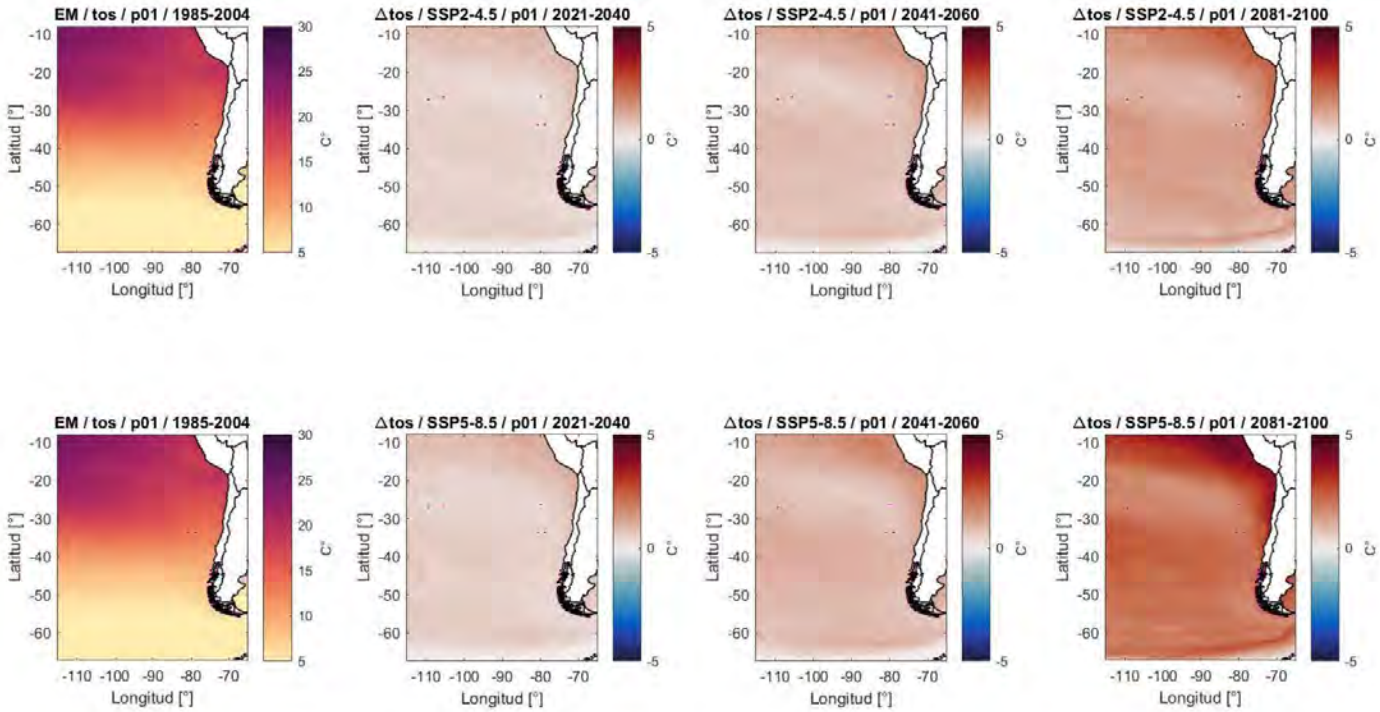
Los campos de pH del agua de mar promedio entre 0 m y 100 m para el período histórico (1985-2004) y los cambios esperados para los horizontes cercano (2021-2040), intermedio (2041-2060) y lejano (2081-2100) en los escenarios SSP2-4.5 y SSP5-8.5 se presentan para los percentiles 1%, 10%, 50%, 90% y 99% en las Figura 117 a la Figura 121, respectivamente. Similares resultados para pH promedio entre 100 m y 400 m se muestran en las Figura 122 a la Figura 126.

Para el periodo histórico, en ambos escenarios y para los dos rangos de profundidad se aprecia claramente el cambio de pH neutro (pH=8) a pH más ácidos cercanos a la costa en la capa superficial y en un área más extensa, pero también pegada a la costa, en la capa entre 100 y 400 m. Esto de nuevo coincide con la existencia de la corriente de Humboldt.

En cuanto a las proyecciones se observa una disminución generalizada para ambos escenarios y ambos horizontes, siendo mayor la disminución en la capa superficial entre 0 y 100 m, que en la capa subsuperficial entre 100 y 400 m. Esto concuerda con lo expuesto por Kwiatkowski et al. (2020), que indica que normalmente los mayores cambios de pH se dan en la superficie para zonas de altas latitudes y zonas de surgencia -como es el caso de gran parte de la costa chilena- mientras que es a la inversa en zonas subtropicales y aguas intermedias. Esto se explica por la menor temperatura de las aguas de surgencias, que combinada con índices altos de carbono inorgánico disuelto (mayores en SSP5-8.5 que en SSP2-4.5), propician la acidificación (Orr 2011, Resplandy *et al.* 2013).

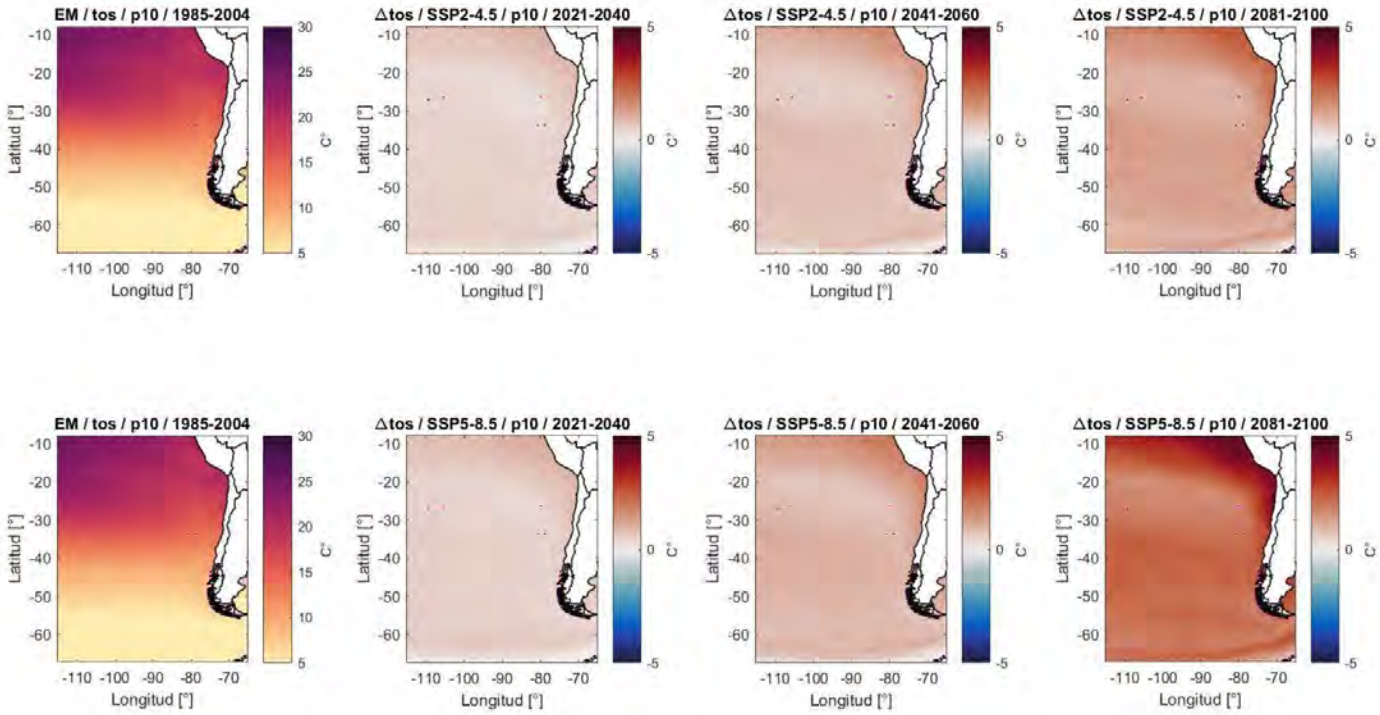
Las zonas que en el período histórico aparecen con menores valores de pH son las que proyectan cambios menores en todos los escenarios, pudiendo considerarse que la surgencia provocada por la corriente de Humboldt juega un rol esencial en esas zonas.

Figura 102: Campo de temperatura superficial del mar (percentil 1%) para el periodo histórico (1985-2004) y cambios esperados para los horizontes cercano (2021-2040), mediados de siglo (2041-2060) y finales de siglo (2081-2100) en los escenarios SSP2-4.5 y SSP5-8.5.



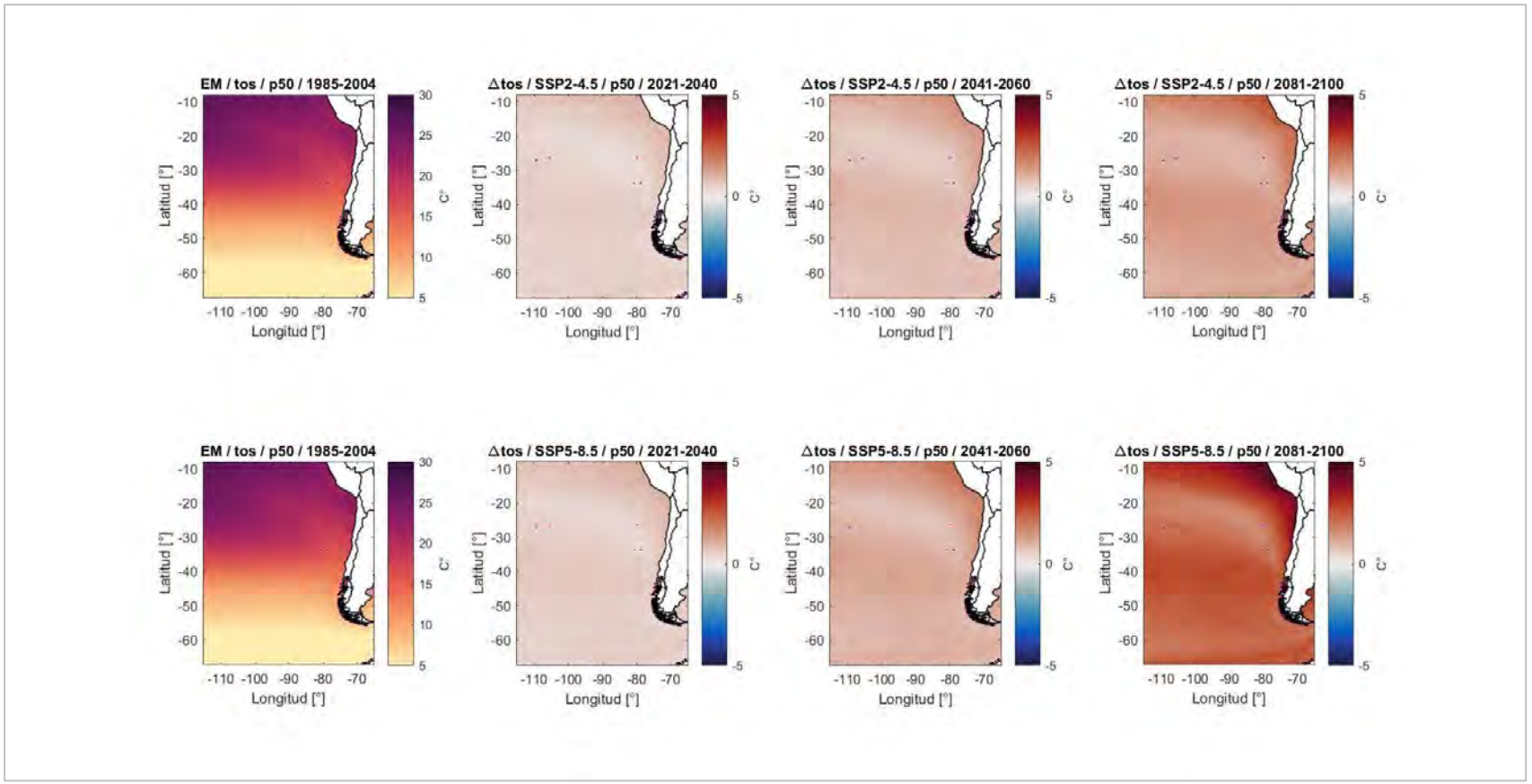

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 103: Campo de temperatura superficial del mar (percentil 10%) para el periodo histórico (1985-2004) y cambios esperados para los horizontes cercano (2021-2040), mediados de siglo (2041-2060) y finales de siglo (2081-2100) en los escenarios SSP2-4.5 y SSP5-8.5.



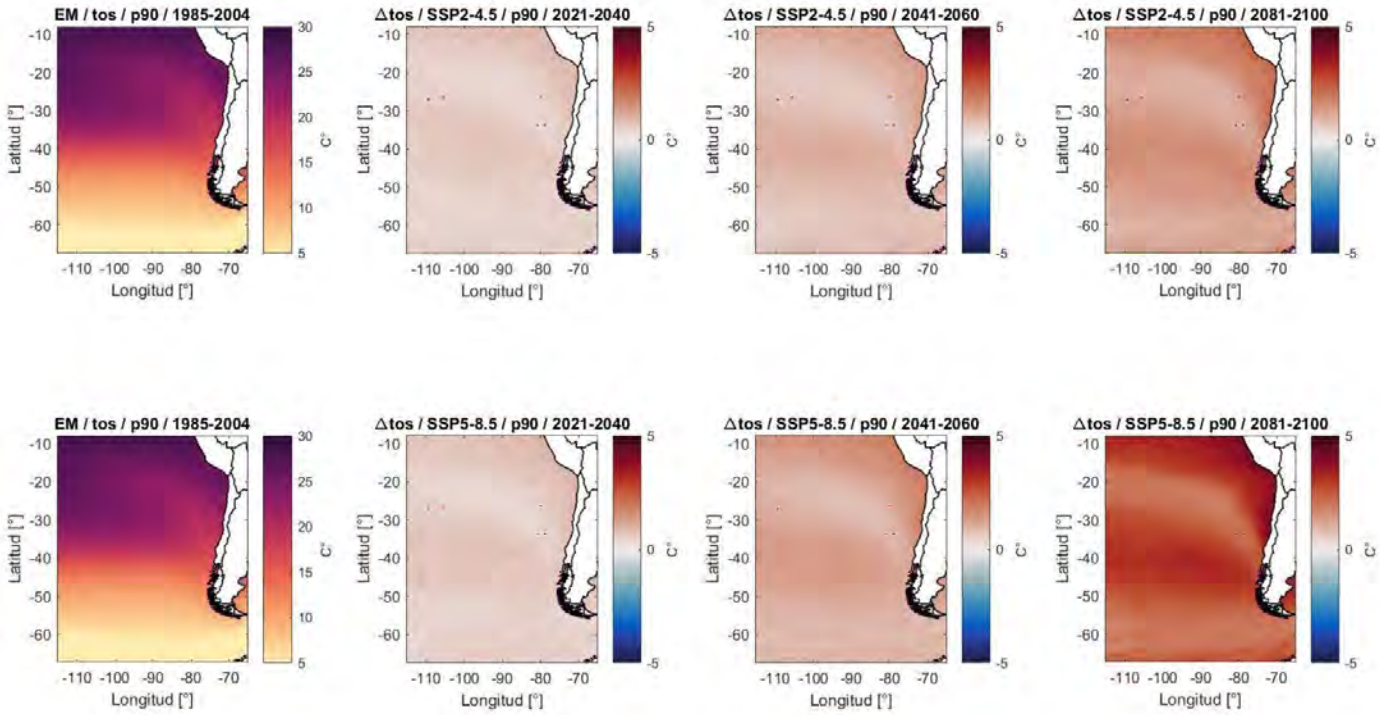

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 104: Campo de temperatura superficial del mar (percentil 50%) para el periodo histórico (1985-2004) y cambios esperados para los horizontes cercano (2021-2040), mediados de siglo (2041-2060) y finales de siglo (2081-2100) en los escenarios SSP2-4.5 y SSP5-8.5.



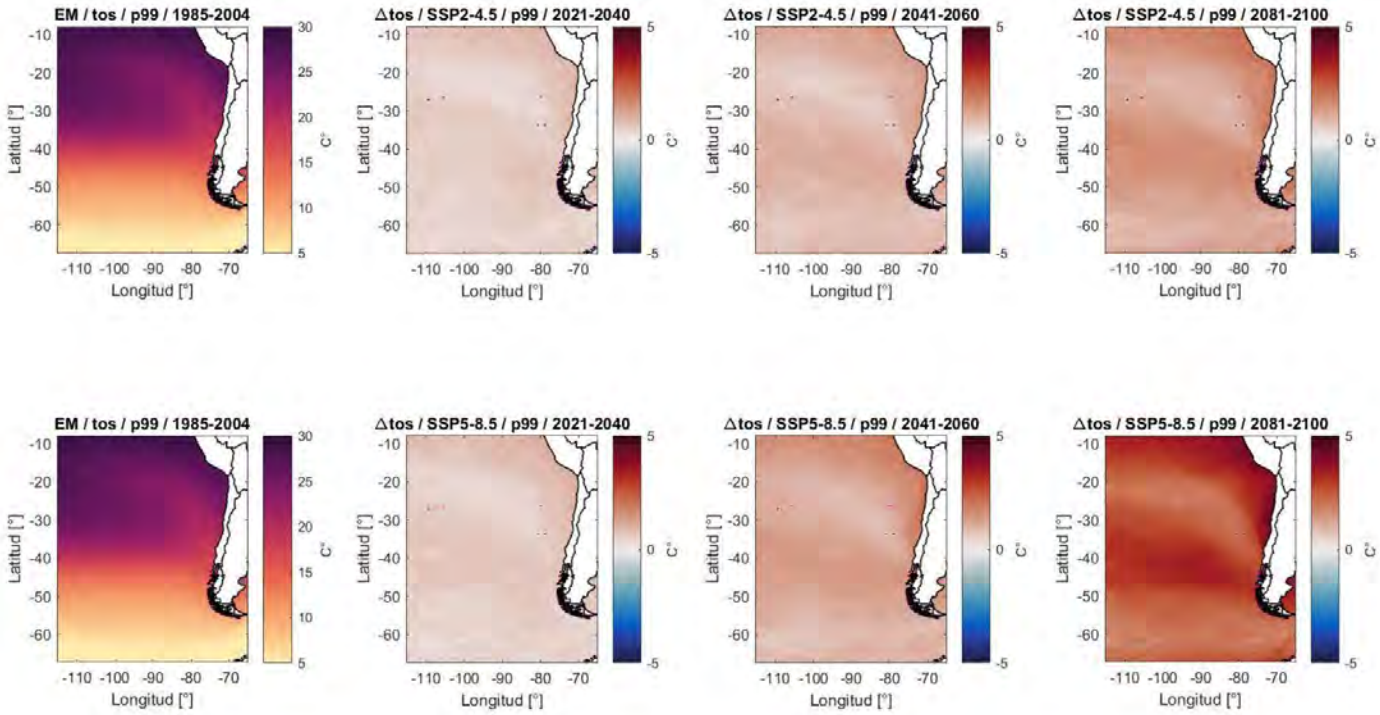

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 105: Campo de temperatura superficial del mar (percentil 90%) para el periodo histórico (1985-2004) y cambios esperados para los horizontes cercano (2021-2040), mediados de siglo (2041-2060) y finales de siglo (2081-2100) en los escenarios SSP2-4.5 y SSP5-8.5.



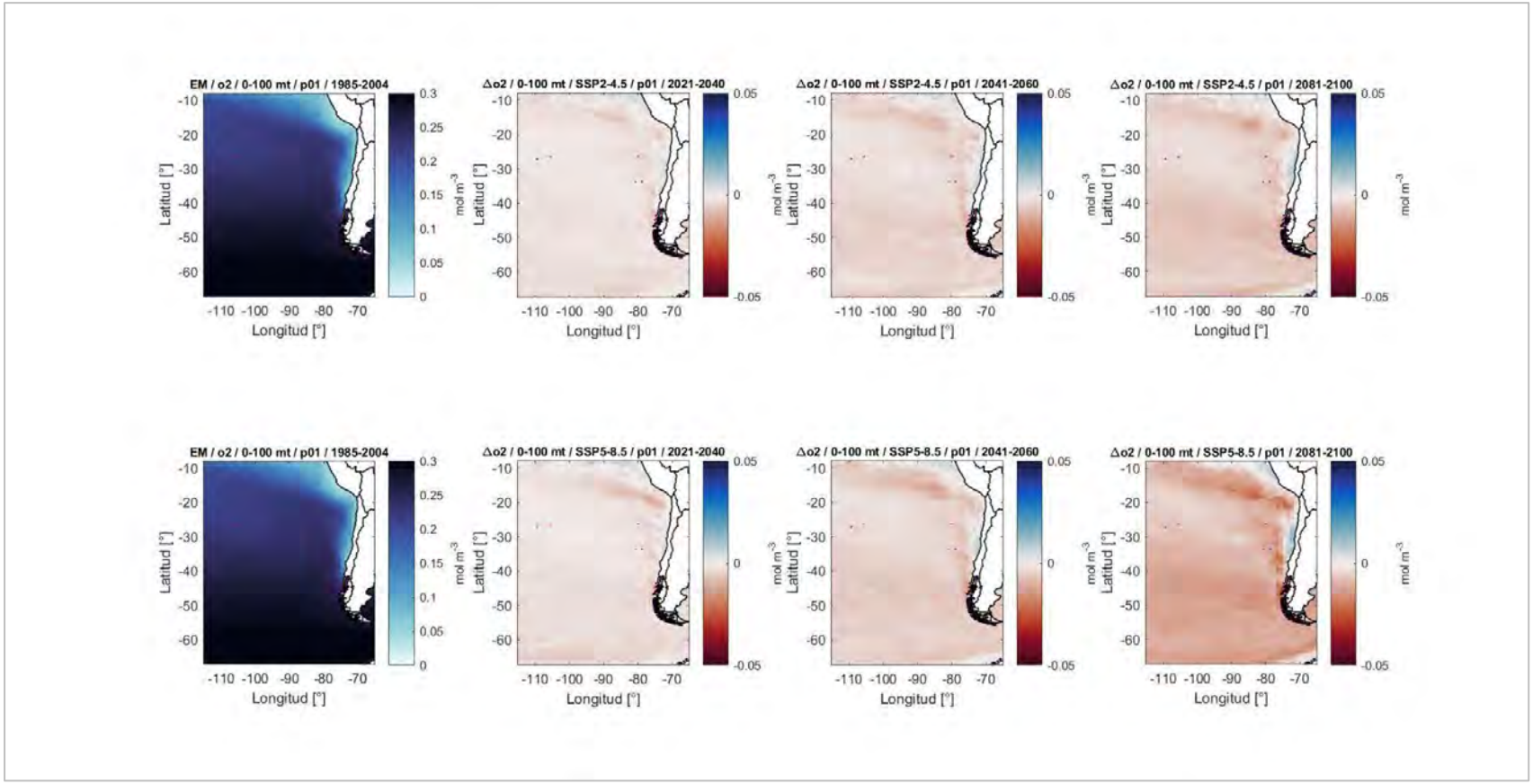

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 106: Campo de temperatura superficial del mar (percentil 99%) para el periodo histórico (1985-2004) y cambios esperados para los horizontes cercano (2021-2040), mediados de siglo (2041-2060) y finales de siglo (2081-2100) en los escenarios SSP2-4.5 y SSP5-8.5



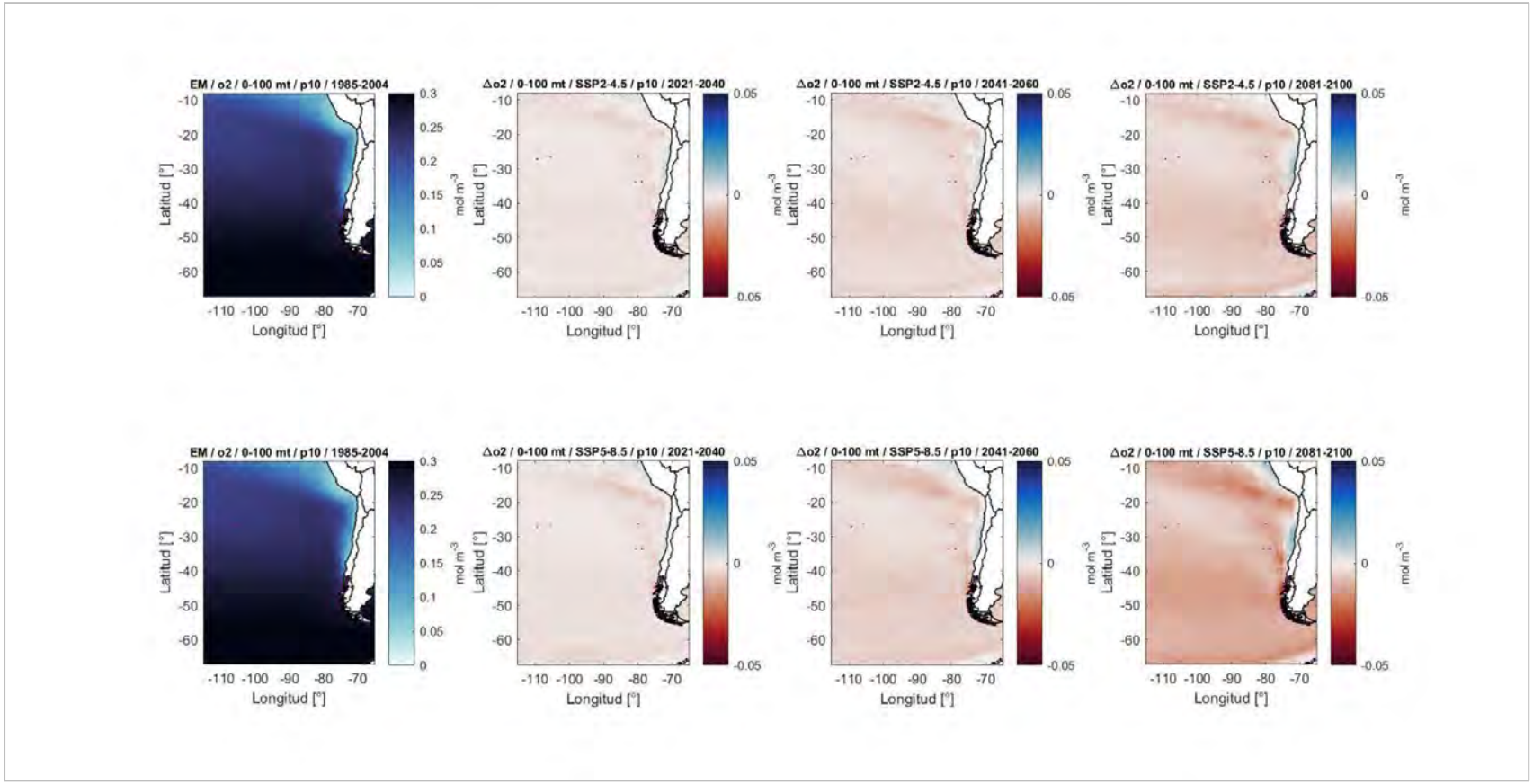

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 107: Campo de oxígeno disuelto promedio entre 0 y 100 metros de profundidad (percentil 1%) para el periodo histórico (1985-2004) y cambios esperados para los horizontes cercano (2021-2040), mediados de siglo (2041-2060) y finales de siglo (2081-2100) en los escenarios SSP2-4.5 y SSP5-8.5.



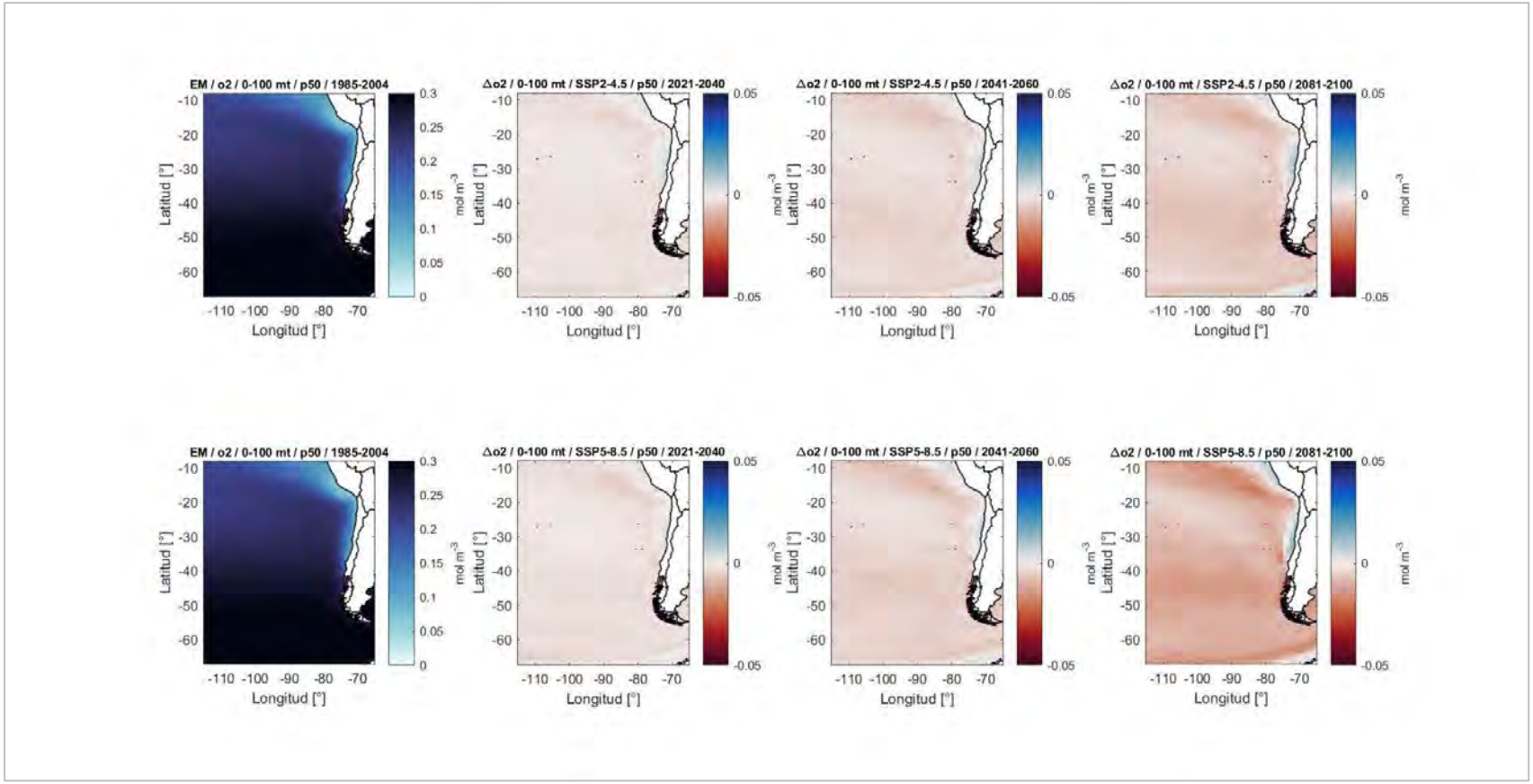

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 108: Campo de oxígeno disuelto promedio entre 0 y 100 metros de profundidad (percentil 10%) para el periodo histórico (1985-2004) y cambios esperados para los horizontes cercano (2021-2040), mediados de siglo (2041-2060) y finales de siglo (2081-2100) en los escenarios SSP2-4.5 y SSP5-8.5.



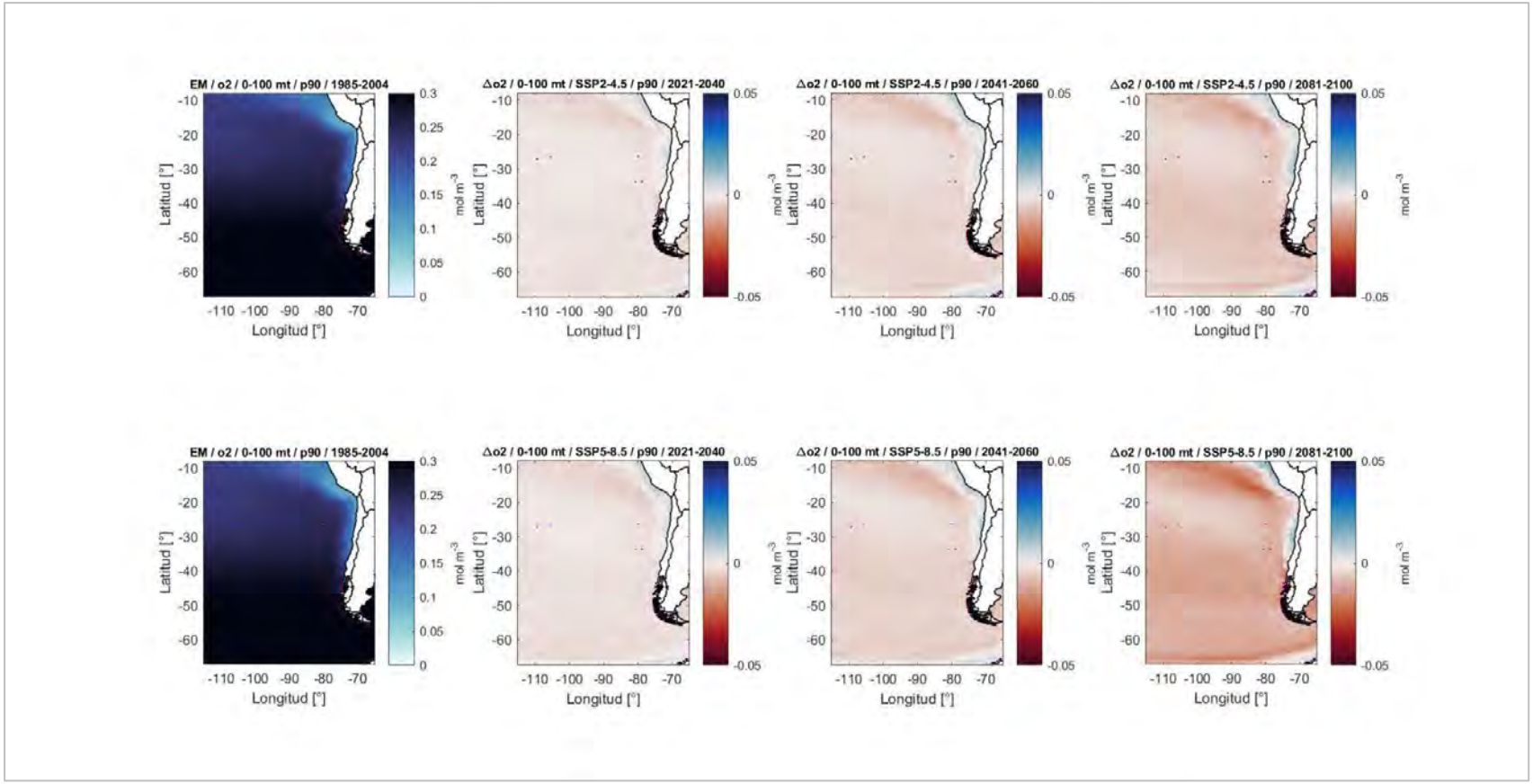

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 109: Campo de oxígeno disuelto promedio entre 0 y 100 metros de profundidad (percentil 50%) para el periodo histórico (1985-2004) y cambios esperados para los horizontes cercano (2021-2040), mediados de siglo (2041-2060) y finales de siglo (2081-2100) en los escenarios SSP2-4.5 y SSP5-8.5.



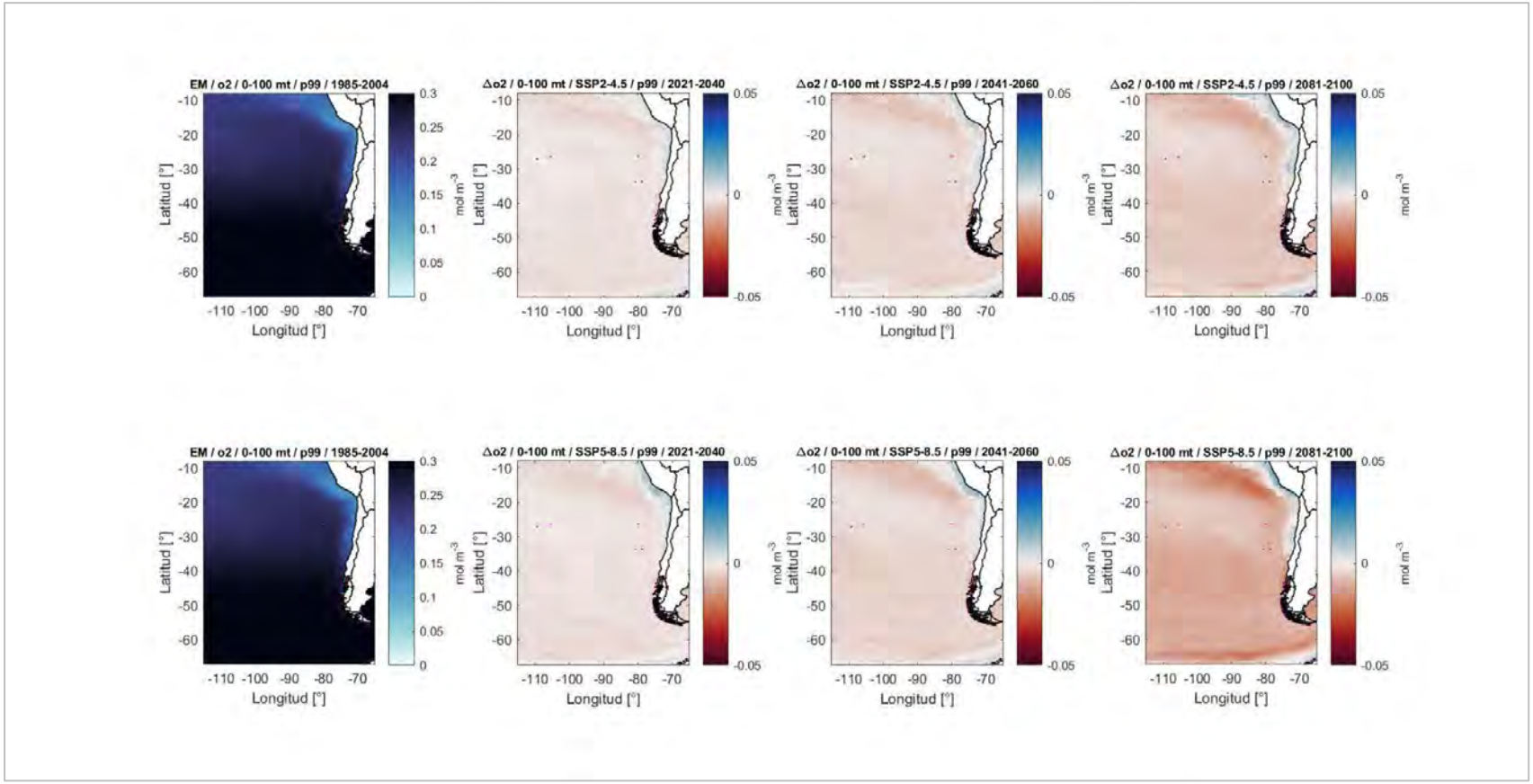

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 110: Campo de oxígeno disuelto promedio entre 0 y 100 metros de profundidad (percentil 90%) para el periodo histórico (1985-2004) y cambios esperados para los horizontes cercano (2021-2040), mediados de siglo (2041-2060) y finales de siglo (2081-2100) en los escenarios SSP2-4.5 y SSP5-8.5.



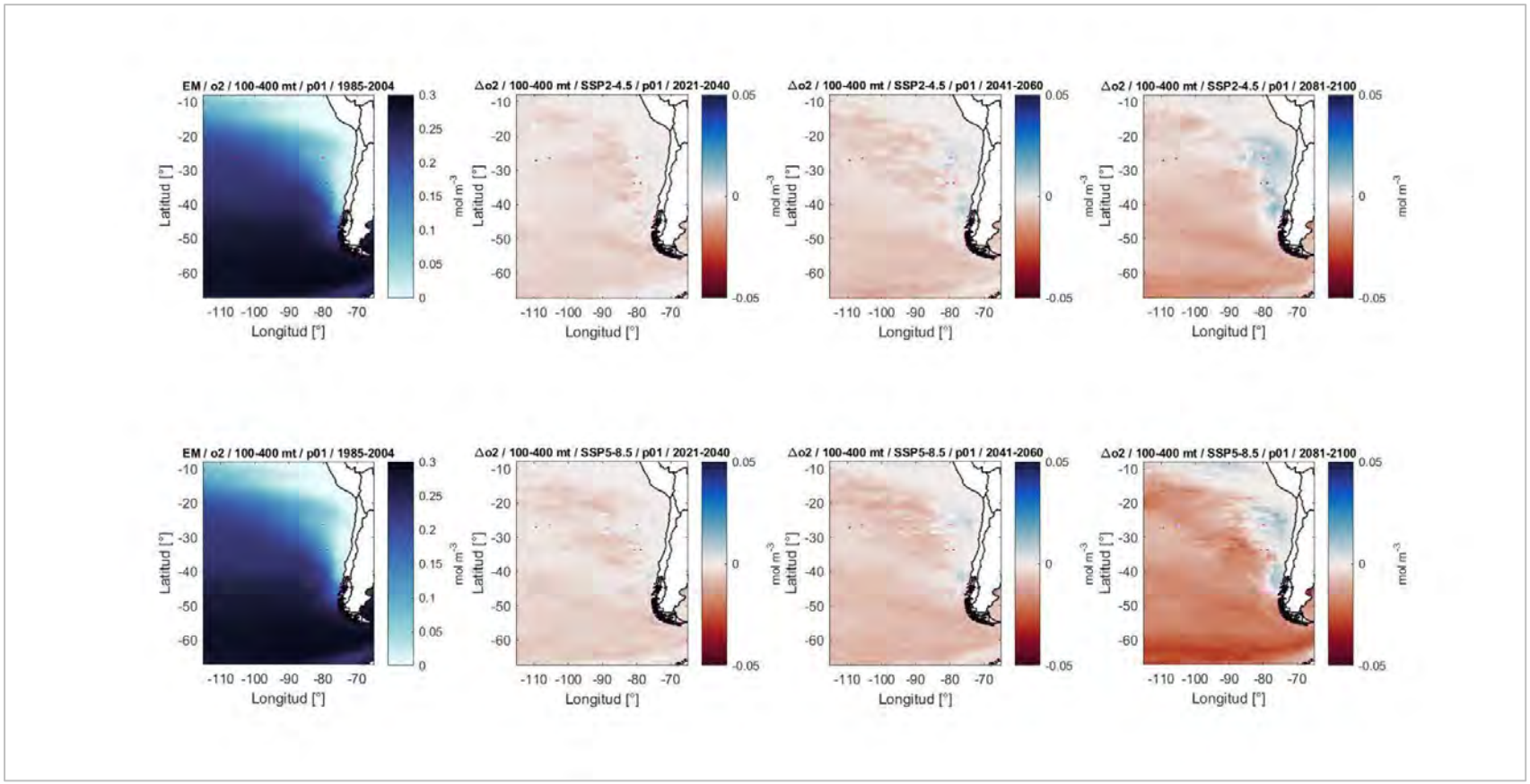

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 111: Campo de oxígeno disuelto promedio entre 0 y 100 metros de profundidad (percentil 99%) para el periodo histórico (1985-2004) y cambios esperados para los horizontes cercano (2021-2040), mediados de siglo (2041-2060) y finales de siglo (2081-2100) en los escenarios SSP2-4.5 y SSP5-8.5.



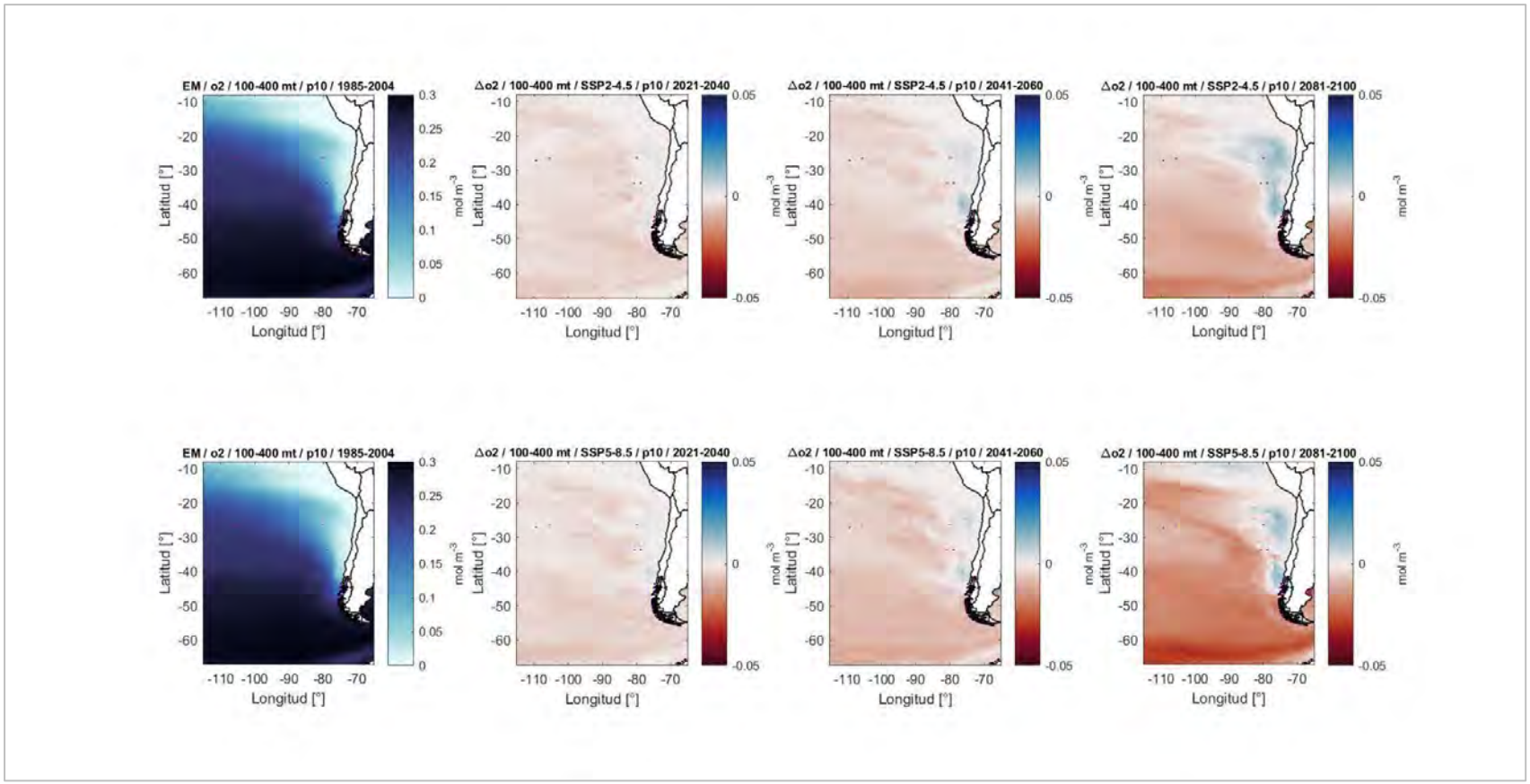

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 112: Campo de oxígeno disuelto promedio entre 100 y 400 metros de profundidad (percentil 1%) para el periodo histórico (1985-2004) y cambios esperados para los horizontes cercano (2021-2040), mediados de siglo (2041-2060) y finales de siglo (2081-2100) en los escenarios SSP2-4.5 y SSP5-8.5.



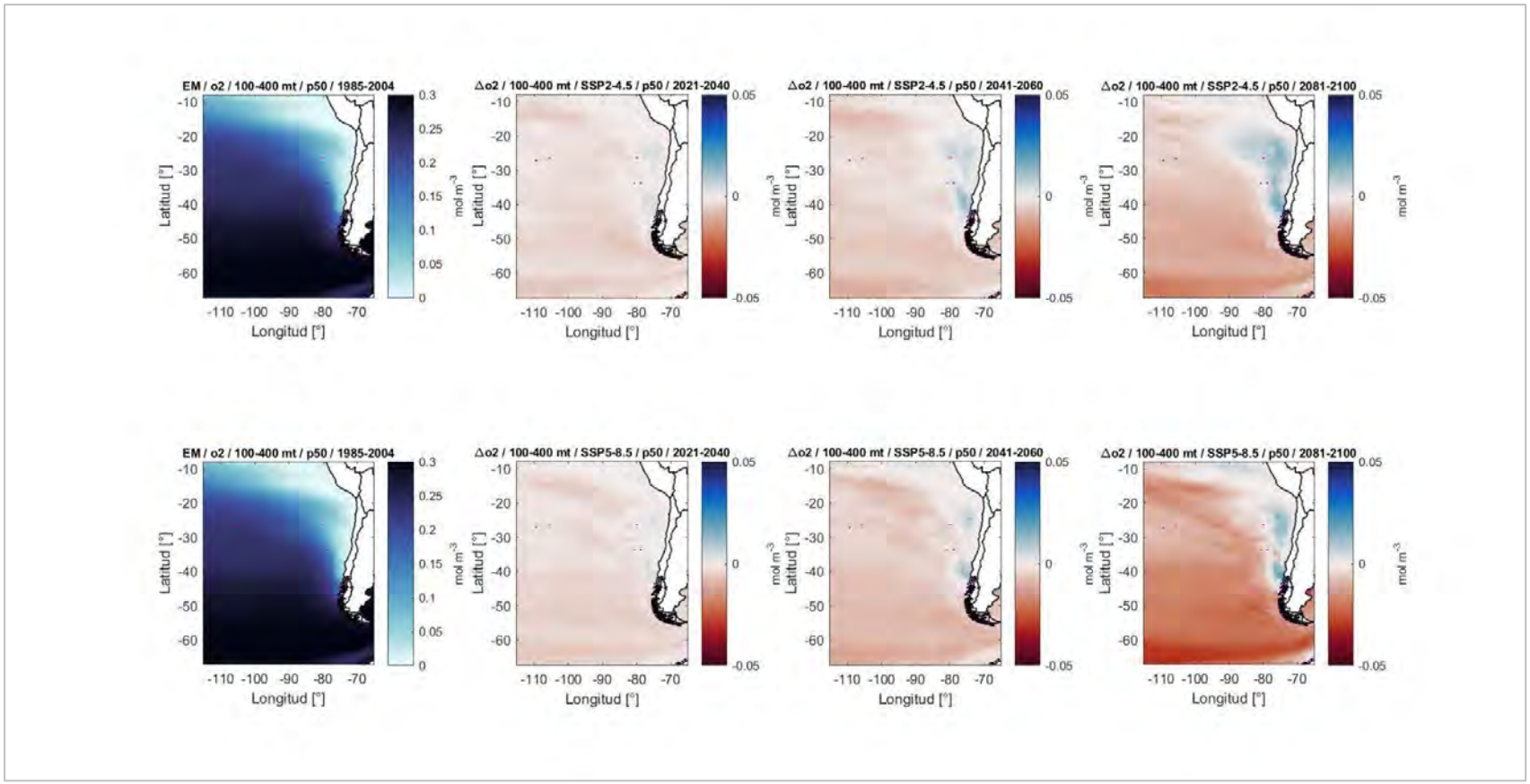

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 113: Campo de oxígeno disuelto promedio entre 100 y 400 metros de profundidad (percentil 10%) para el periodo histórico (1985-2004) y cambios esperados para los horizontes cercano (2021-2040), mediados de siglo (2041-2060) y finales de siglo (2081-2100) en los escenarios SSP2-4.5 y SSP5-8.5.



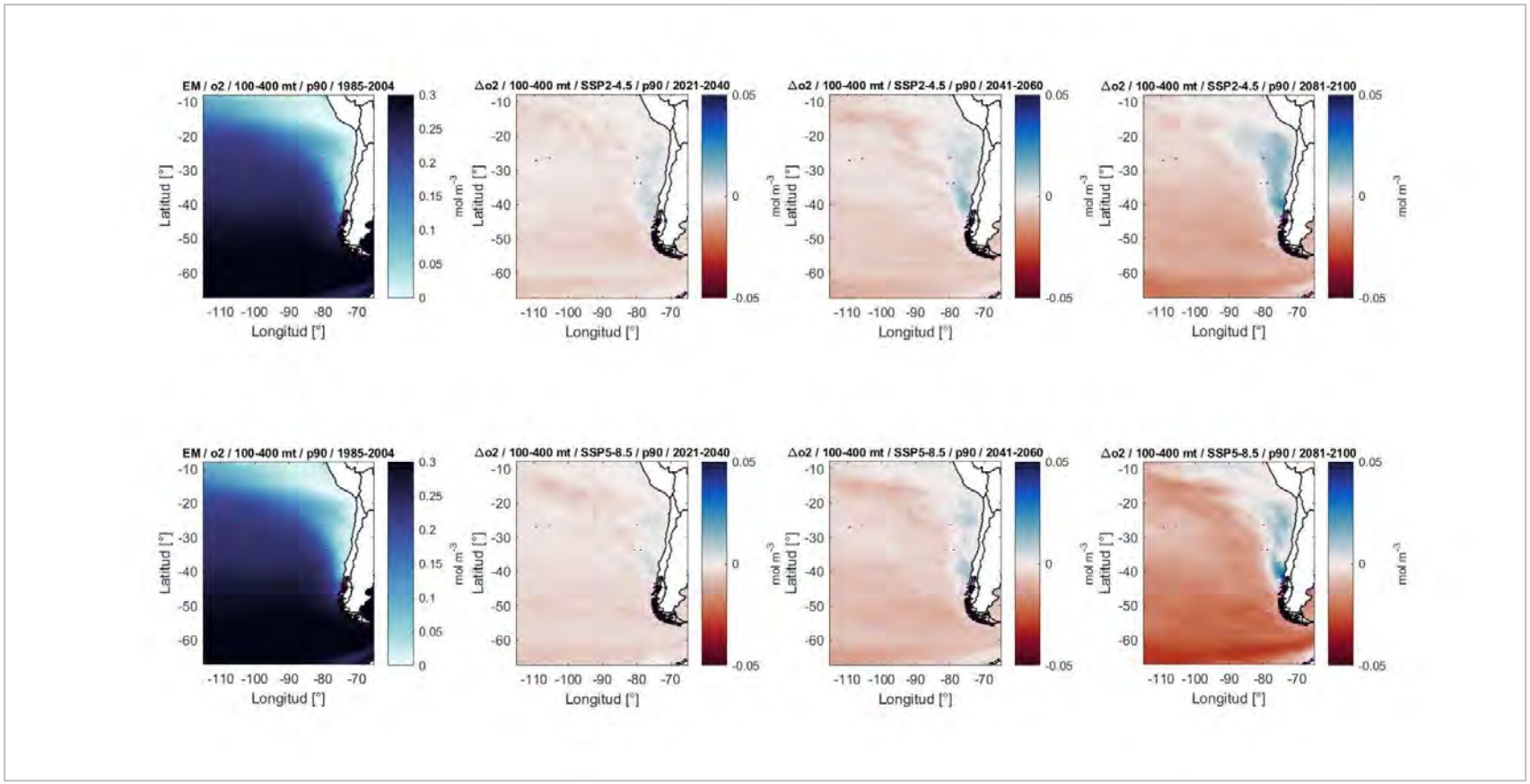

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 114: Campo de oxígeno disuelto promedio entre 100 y 400 metros de profundidad (percentil 50%) para el periodo histórico (1985-2004) y cambios esperados para los horizontes cercano (2021-2040), mediados de siglo (2041-2060) y finales de siglo (2081-2100) en los escenarios SSP2-4.5 y SSP5-8.5.



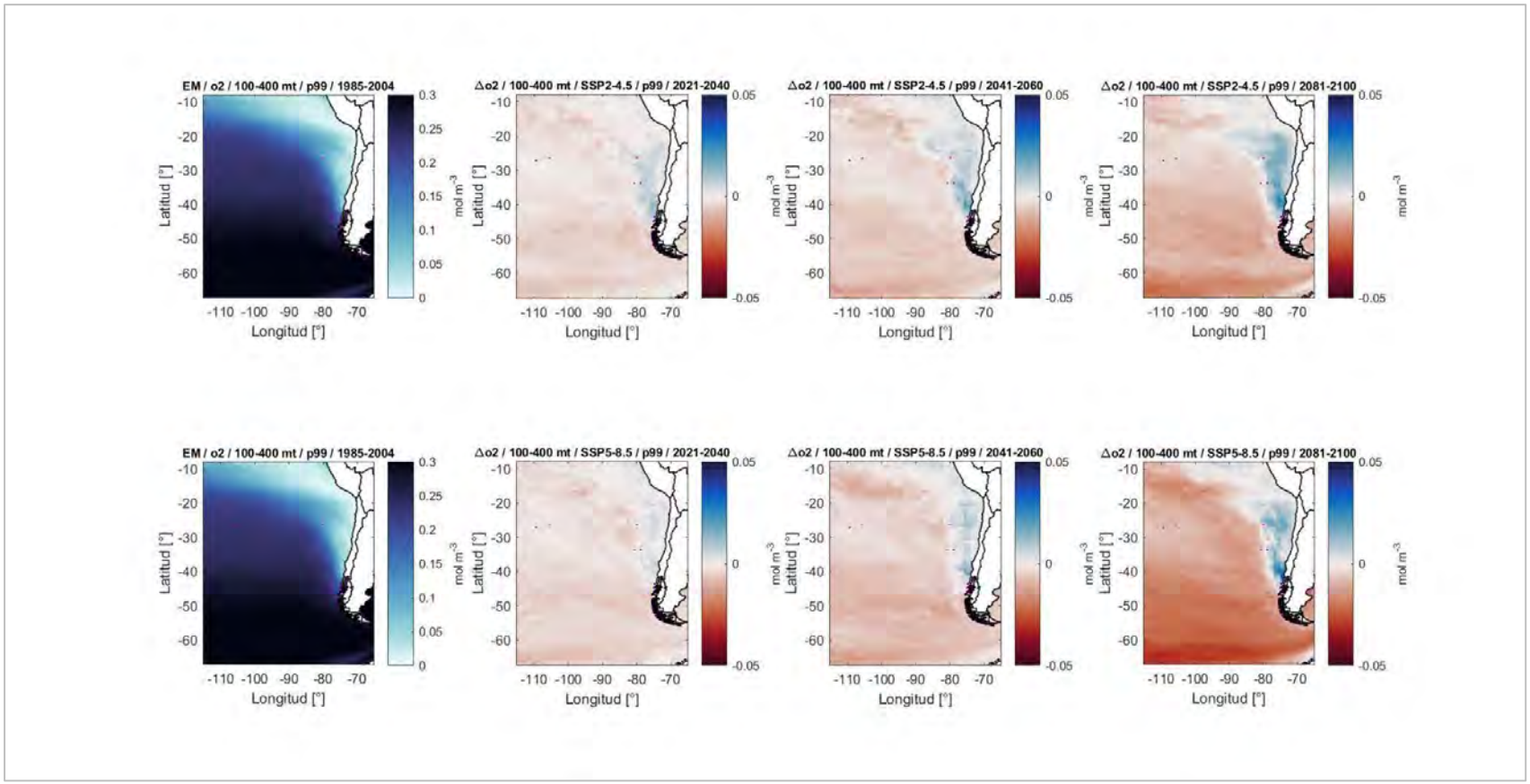

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 115: Campo de oxígeno disuelto promedio entre 100 y 400 metros de profundidad (percentil 90%) para el periodo histórico (1985-2004) y cambios esperados para los horizontes cercano (2021-2040), mediados de siglo (2041-2060) y finales de siglo (2081-2100) en los escenarios SSP2-4.5 y SSP5-8.5.



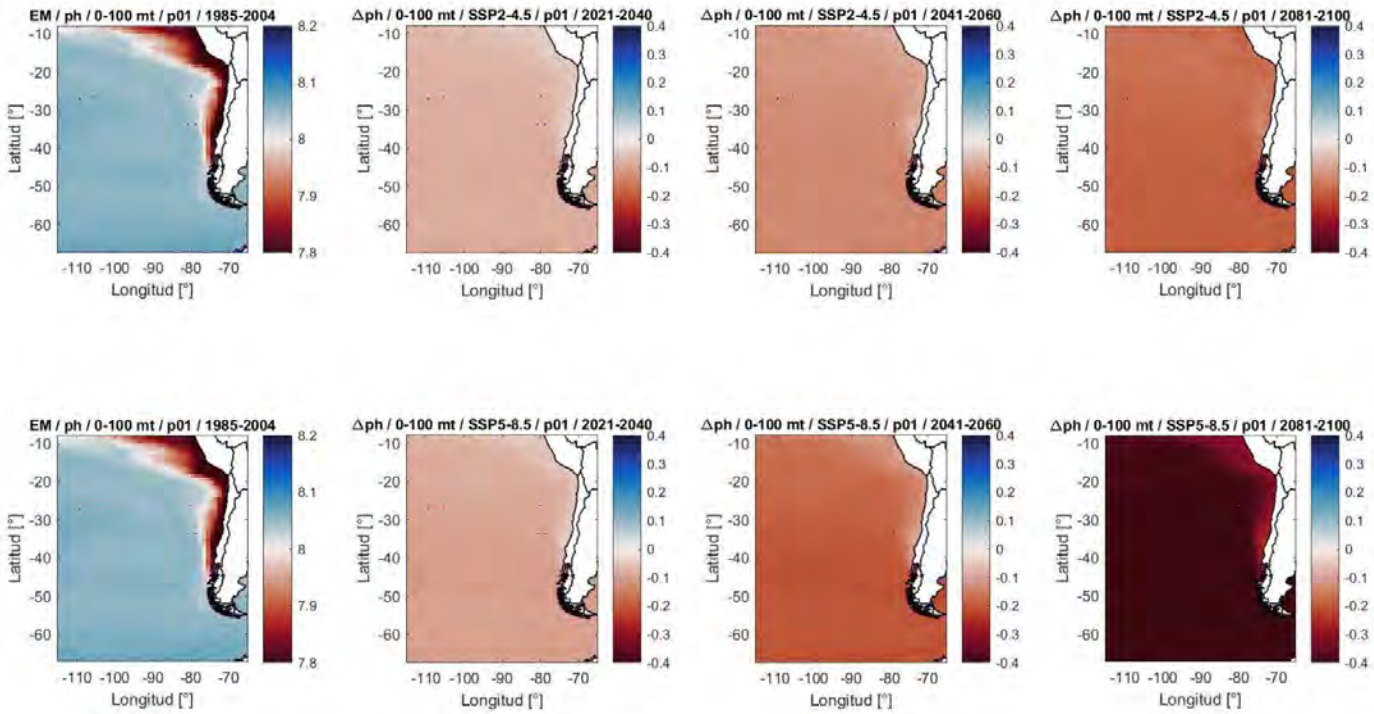

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 116: Campo de oxígeno disuelto promedio entre 100 y 400 metros de profundidad (percentil 99%) para el periodo histórico (1985-2004) y cambios esperados para los horizontes cercano (2021-2040), mediados de siglo (2041-2060) y finales de siglo (2081-2100) en los escenarios SSP2-4.5 y SSP5-8.5.



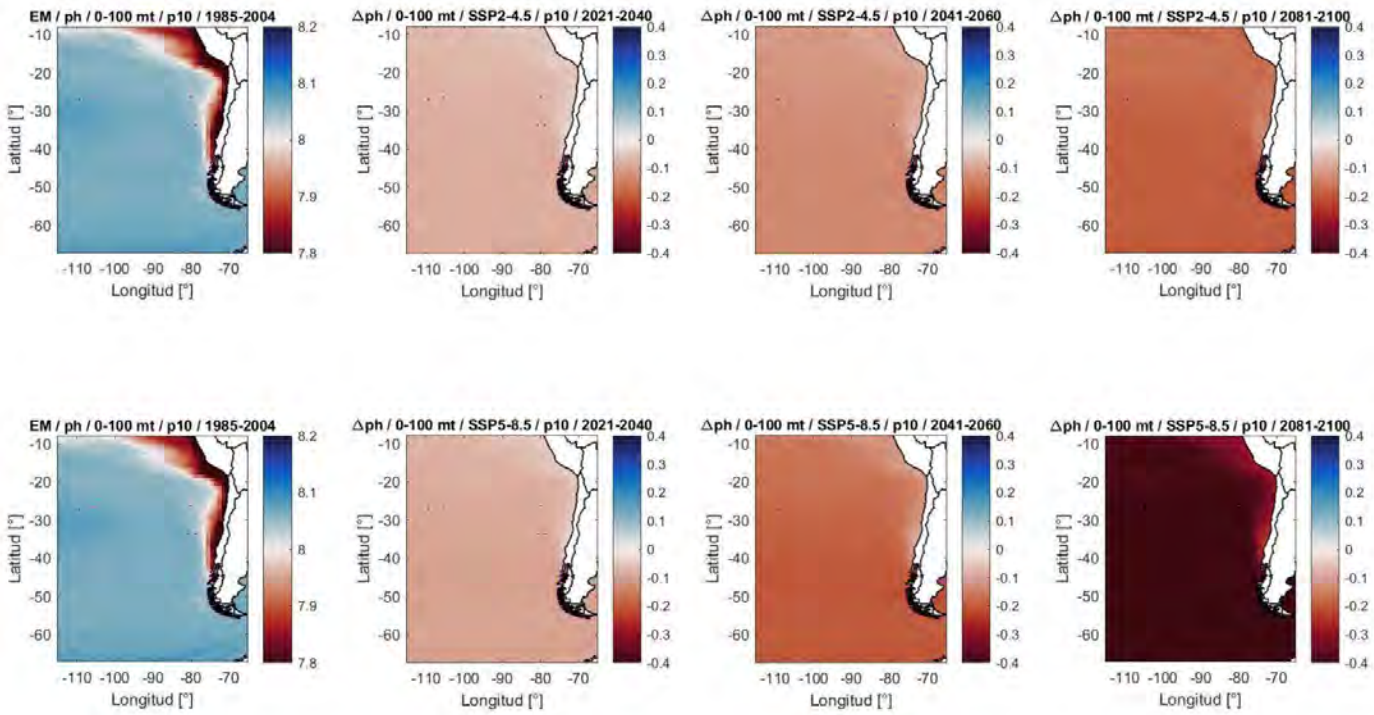

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 117: Campo de pH del agua de mar promedio entre 0 y 100 metros de profundidad (percentil 1%) para el periodo histórico (1985-2004) y cambios esperados para los horizontes cercano (2021-2040), mediados de siglo (2041-2060) y finales de siglo (2081-2100) en los escenarios SSP2-4.5 y SSP5-8.5.



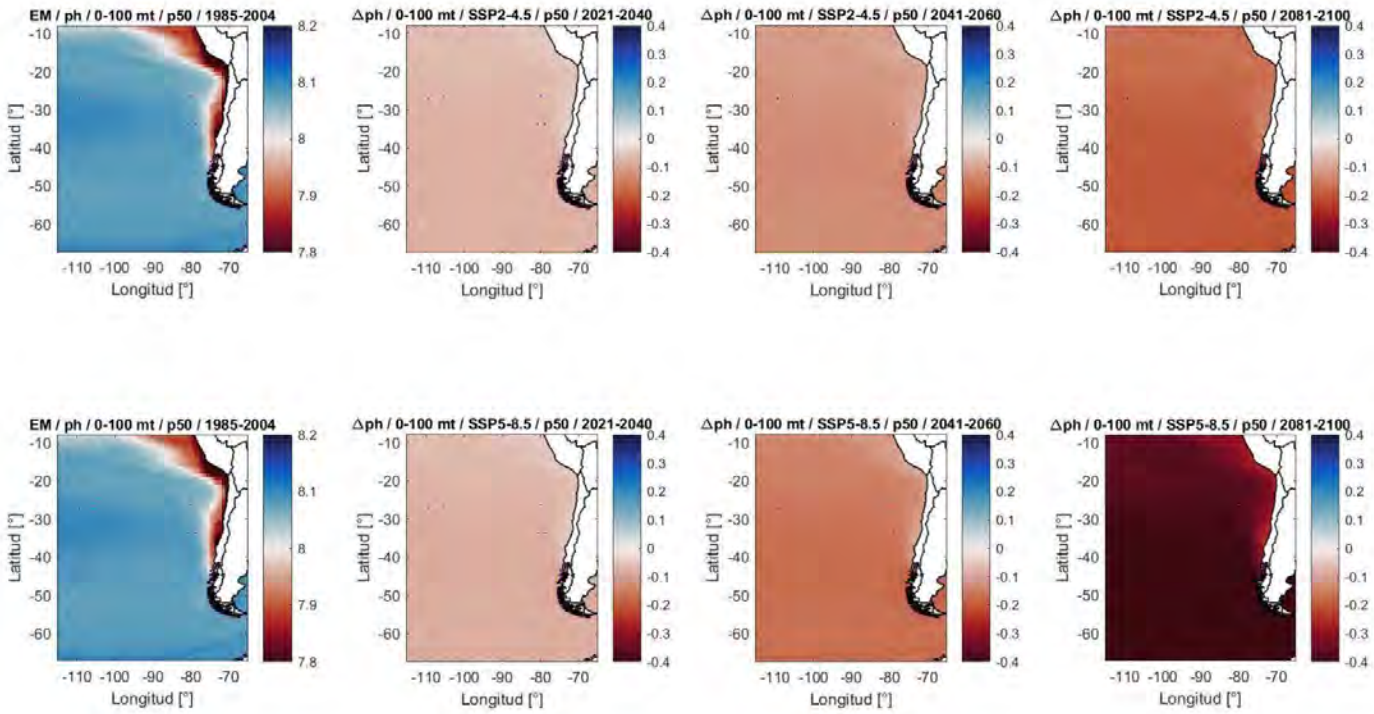

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 118: Campo de pH del agua de mar promedio entre 0 y 100 metros de profundidad (percentil 10%) para el periodo histórico (1985-2004) y cambios esperados para los horizontes cercano (2021-2040), mediados de siglo (2041-2060) y finales de siglo (2081-2100) en los escenarios SSP2-4.5 y SSP5-8.5.



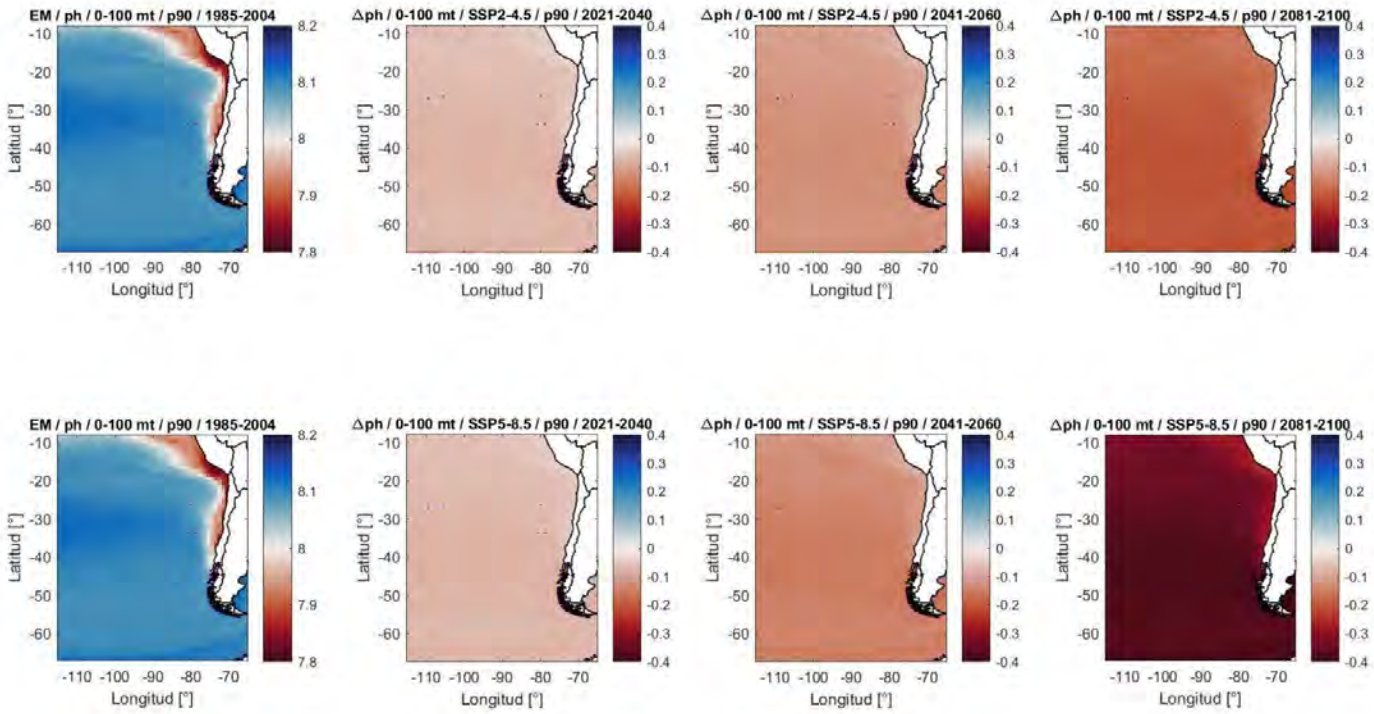

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 119: Campo de pH del agua de mar promedio entre 0 y 100 metros de profundidad (percentil 50%) para el periodo histórico (1985-2004) y cambios esperados para los horizontes cercano (2021-2040), mediados de siglo (2041-2060) y finales de siglo (2081-2100) en los escenarios SSP2-4.5 y SSP5-8.5.



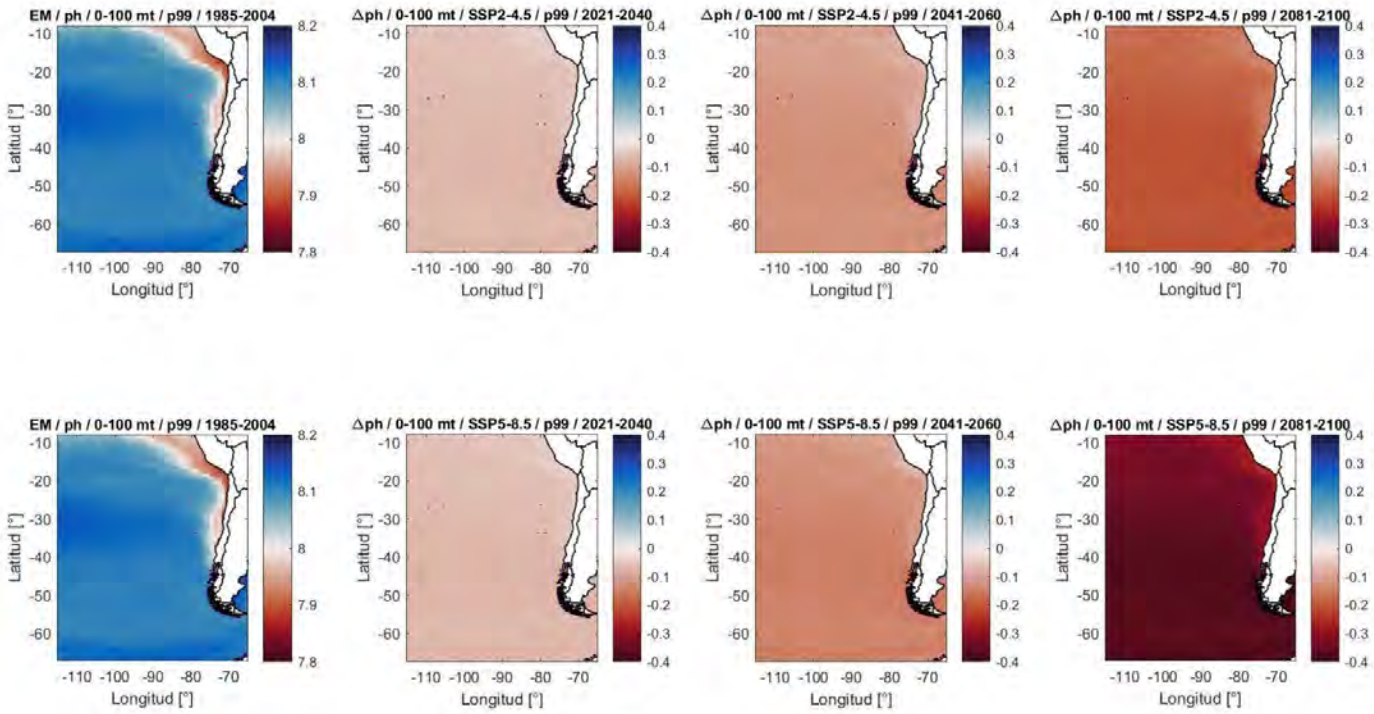

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 120: Campo de pH del agua de mar promedio entre 0 y 100 metros de profundidad (percentil 90%) para el periodo histórico (1985-2004) y cambios esperados para los horizontes cercano (2021-2040), mediados de siglo (2041-2060) y finales de siglo (2081-2100) en los escenarios SSP2-4.5 y SSP5-8.5.



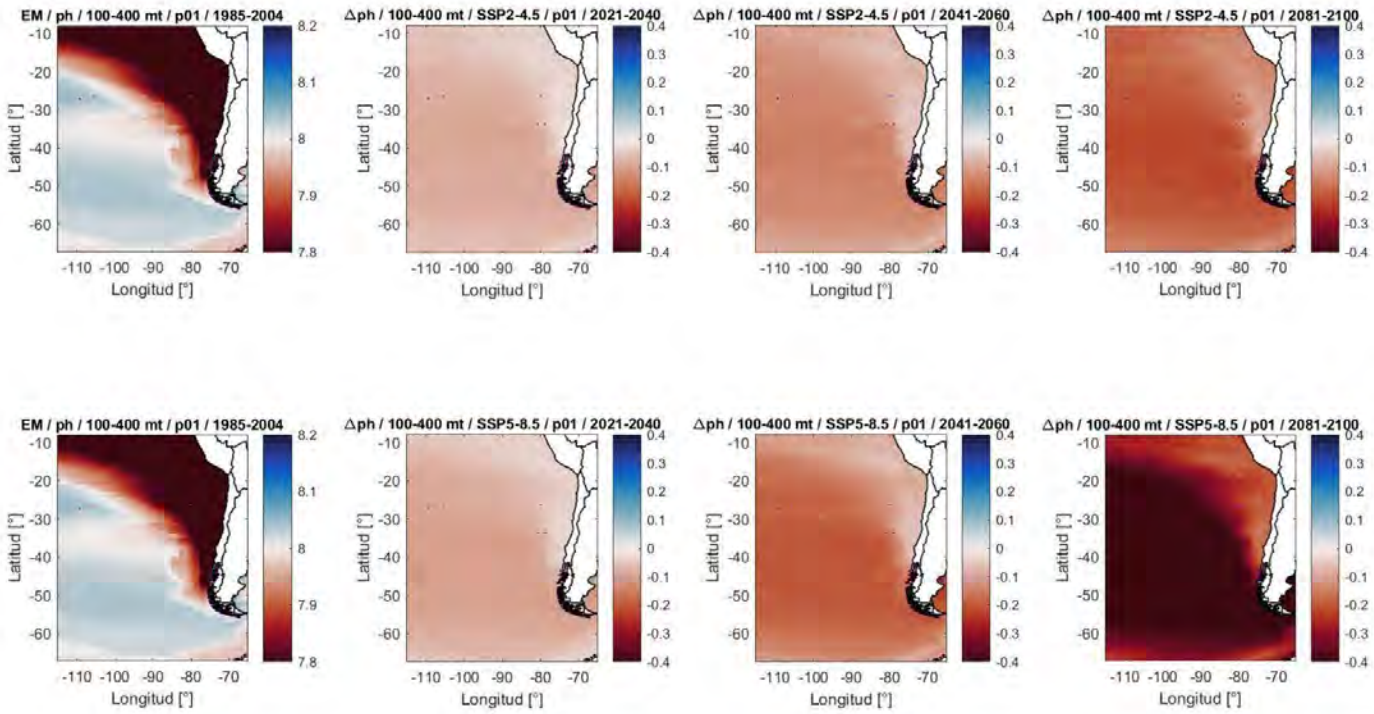

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 121: Campo de pH del agua de mar promedio entre 0 y 100 metros de profundidad (percentil 99%) para el periodo histórico (1985-2004) y cambios esperados para los horizontes cercano (2021-2040), mediados de siglo (2041-2060) y finales de siglo (2081-2100) en los escenarios SSP2-4.5 y SSP5-8.5.



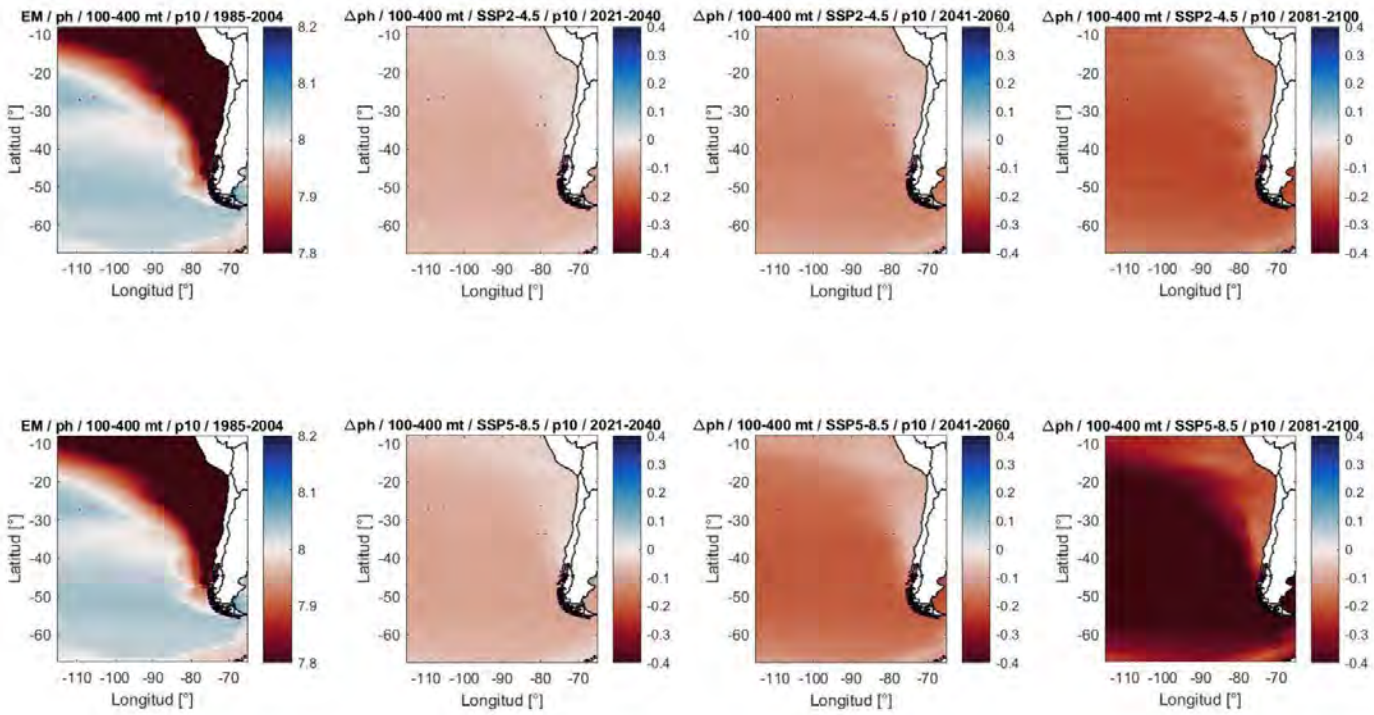

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 122: Campo de pH del agua de mar promedio entre 100 y 400 metros de profundidad (percentil 1%) para el periodo histórico (1985-2004) y cambios esperados para los horizontes cercano (2021-2040), mediados de siglo (2041-2060) y finales de siglo (2081-2100) en los escenarios SSP2-4.5 y SSP5-8.5.




Fuente: Elaboración Propia.

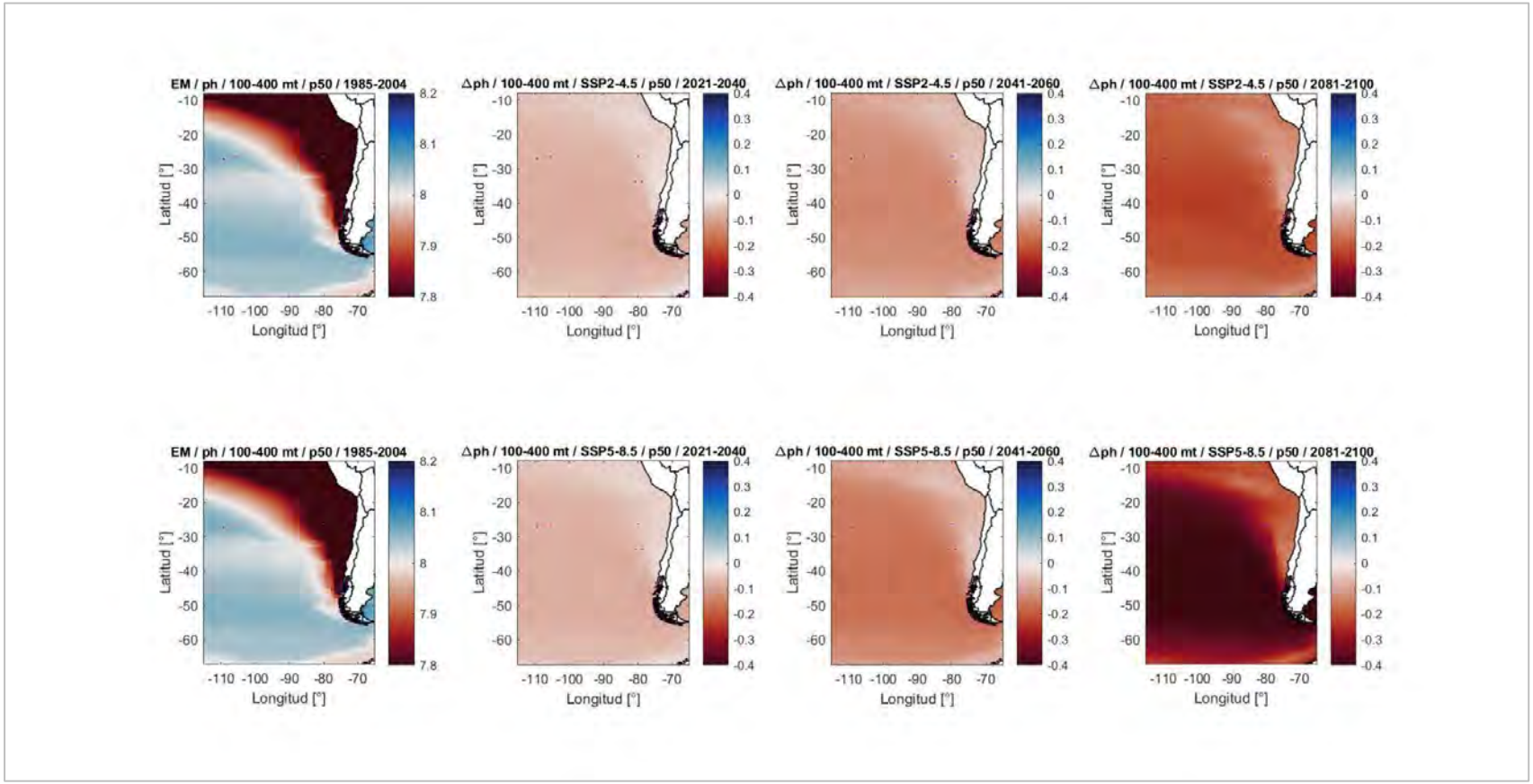
Figura 123: Campo de pH del agua de mar promedio entre 100 y 400 metros de profundidad (percentil 10%) para el periodo histórico (1985-2004) y cambios esperados para los horizontes cercano (2021-2040), mediados de siglo (2041-2060) y finales de siglo (2081-2100) en los escenarios SSP2-4.5 y SSP5-8.5.




Fuente: Elaboración Propia.

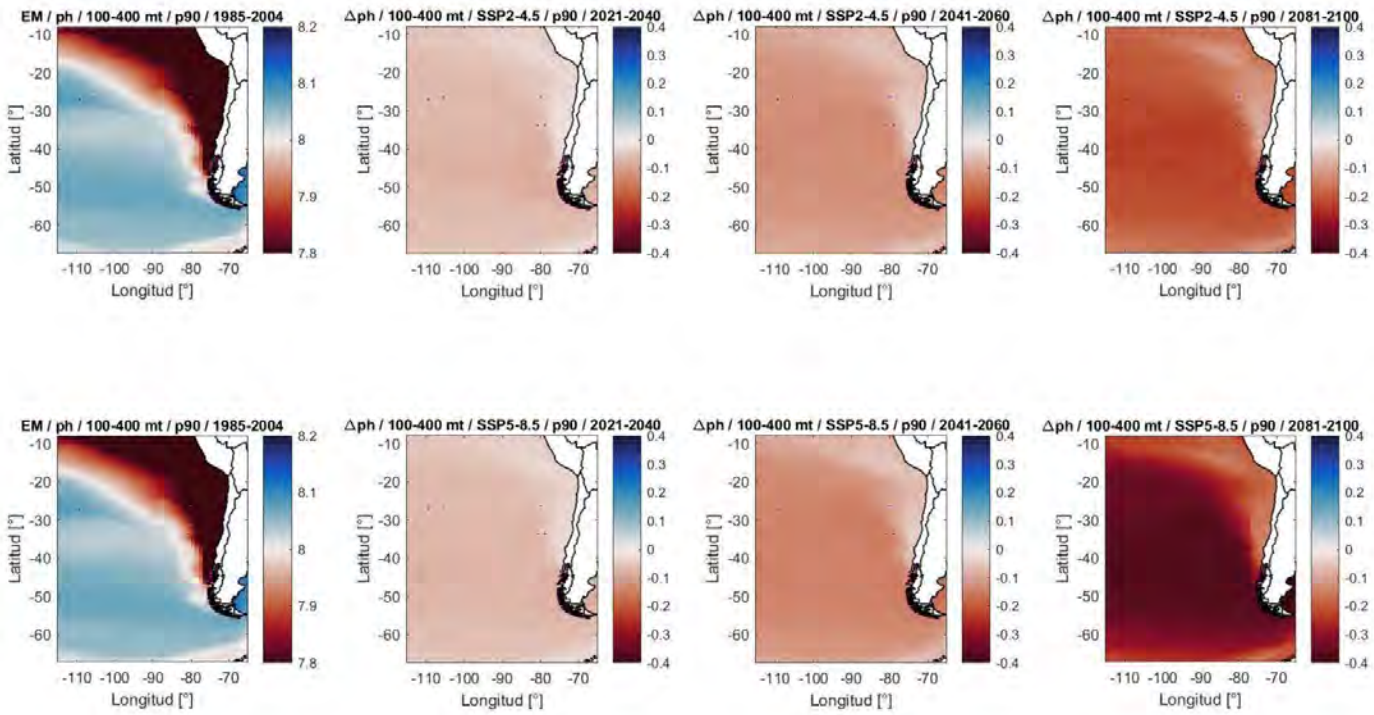
Figura 124: Campo de pH del agua de mar promedio entre 100 y 400 metros de profundidad (percentil 50%) para el periodo histórico (1985-2004) y cambios esperados para los horizontes cercano (2021-2040), mediados de siglo (2041-2060) y finales de siglo (2081-2100) en los escenarios SSP2-4.5 y SSP5-8.5.

.



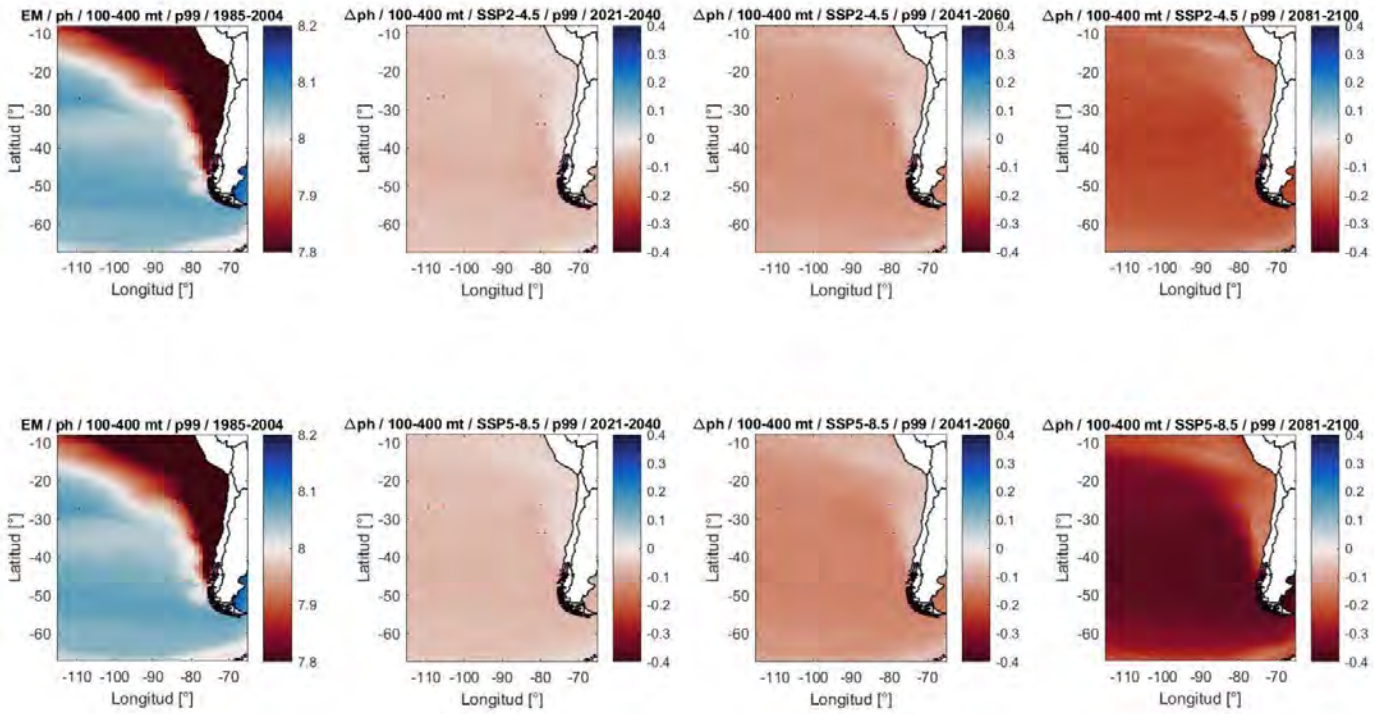

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 125: Campo de pH del agua de mar promedio entre 100 y 400 metros de profundidad (percentil 90%) para el periodo histórico (1985-2004) y cambios esperados para los horizontes cercano (2021-2040), mediados de siglo (2041-2060) y finales de siglo (2081-2100) en los escenarios SSP2-4.5 y SSP5-8.5.




Fuente: Elaboración Propia.

Figura 126: Campo de pH del agua de mar promedio entre 100 y 400 metros de profundidad (percentil 99%) para el periodo histórico (1985-2004) y cambios esperados para los horizontes cercano (2021-2040), mediados de siglo (2041-2060) y finales de siglo (2081-2100) en los escenarios SSP2-4.5 y SSP5-8.5.



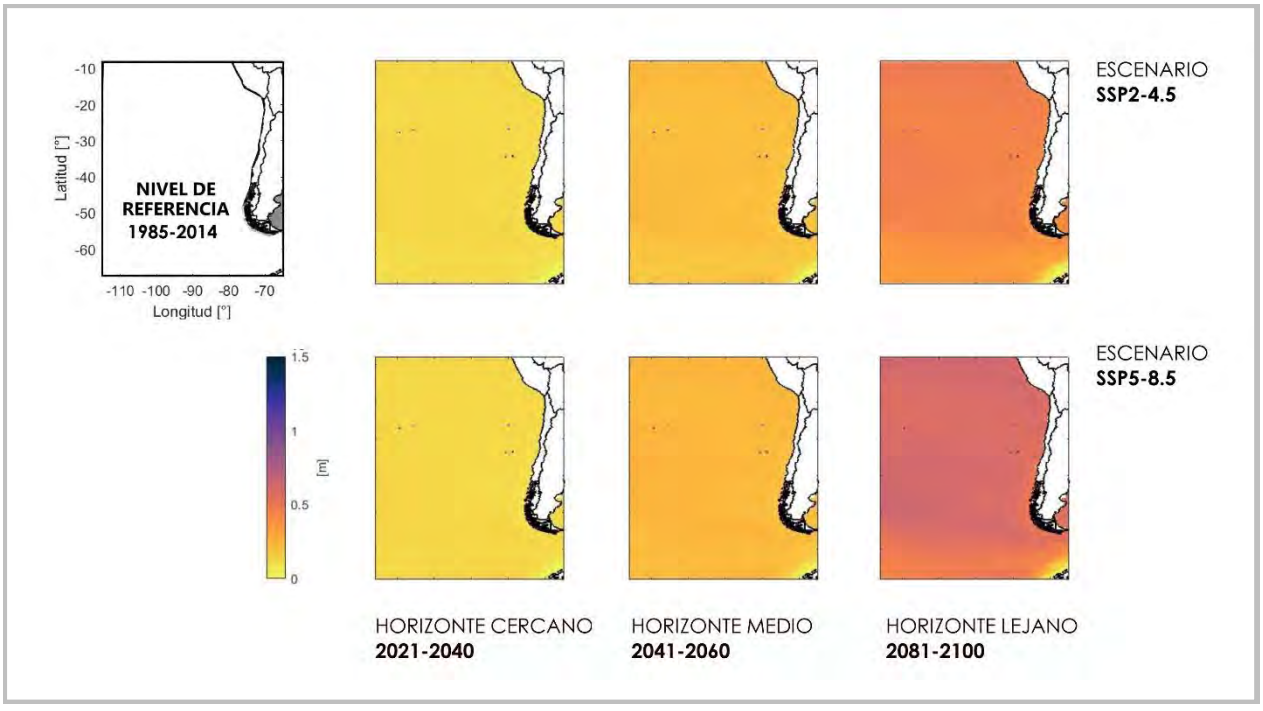

Fuente: Elaboración Propia.

### 7.2.6 Proyecciones del nivel medio del mar

La Figura 127 ilustra Aumento del nivel medio del mar promedio para los horizontes cercano (2021-2040), mediados de siglo (2041-2060) y finales de siglo (2081-2100) en los escenarios SSP2-4.5 y SSP5-8.5. Se observa que, para ambos escenarios y para los tres horizontes, existe un aumento que crecerá exponencialmente a medida que avance el siglo, para llegar a valores de ~0.6 [m] (escenario SSP5-8.5, en el horizonte 2081-2100).

Sin embargo, a nivel local las tasas de cambio del nivel relativo del mar, estimadas a partir de los registros instrumentales extensos existentes, muestran descensos en algunos sitios litorales del país, producto de deformaciones corticales del terreno, que pudieren manifestarse en el futuro. Estos descensos serían una expresión del ciclo sísmico que produce una deformación de la corteza terrestre (Contreras *et al.* 2017, Albrecht & Shaffer 2016, Montecino *et al.* 2017). En estos lugares el litoral se encuentra ascendiendo a tasas más altas que el nivel del mar, dando como resultado un aparente descenso del mar con respecto a la tierra.

Figura 127: Aumento del nivel medio del mar promedio para los horizontes cercano (2021-2040), mediados de siglo (2041-2060) y finales de siglo (2081-2100) en los escenarios SSP2-4.5 y SSP5-8.5.




Fuente: Elaboración Propia.

### 7.2.7 Proyecciones de oleaje

Los resultados de la modelación se presentan tanto en aguas profundas (donde el oleaje no es deformado por efectos de fondo), como en las zonas costeras donde se evalúan los impactos en la cota de inundación considerando 7 sectores.

#### *7.2.7.1 Oleaje en aguas profundas*

Altura significativa $\boldsymbol{H_s}$ (percentil 50%)

En la Figura 128 y Figura 129 se presentan los cambios en el percentil 50 de $H_s$ asociados a las proyecciones de medio (2026-2045) y fin de siglo (2081-2100), respectivamente. Para medio siglo, $H_s$ presentará un incremento en las latitudes por sobre los 50°S, variación que se evidencia, con distinta magnitud, en todos los modelos estudiados, no obstante, se limita a una banda latitudinal acotada en el océano Pacifico Sur. Hacia las latitudes medias (35°S a 45°S) se proyectan variaciones levemente negativas, las cuales se aminoran hacia el norte de Chile. Finalmente, en las zonas ecuatoriales se proyecta un leve incremento asociado a un aumento en la intensidad de los vientos alisios (Figura 134).

Para fin de siglo (Figura 129), se observa que $H_{m0}$ presentará un patrón de cambios similar pero mucho más pronunciado al proyectado para medio siglo. En una banda longitudinal en el océano Pacifico Sur (>50°S), algunos modelos proyectan aumentos por sobre los 20 [cm], no obstante, hacia las latitudes medias se observa una banda latitudinal de descensos mucho más intensos en comparación con medio siglo, los cuales en los modelos HADGEM2-ES y ACCESS 1.0 sobrepasan los -20 [cm]. La mediana de los modelos confirma estas 2 bandas latitudinales de cambios positivos por sobre los 55°S y de cambios negativos por debajo de la latitud 50°S.

Los cambios en $H_{m0}$ frente a las costas de Chile se ilustran en la Figura 134 para medio y fin de siglo. Se observa el mismo patrón descrito anteriormente, esto es un aumento en latitudes por sobre los 55°, una disminución en las latitudes medias y nulos cambios en la zona norte. También se evidencia las proyecciones a medio y fin de siglo presentan un mismo patrón de cambios, no obstante, siendo los de fin de siglo mucho más pronunciados.

Los cambios en $H_{m0}$ se deben fundamentalmente a que el cinturón de vientos del oeste del Pacifico, principal fuente de generación de oleaje en las costas de Chile, se trasladará gradualmente a latitudes más altas del océano Pacifico Sur tal. Ello se evidencia en la Figura 130 para medio y fin de siglo, respectivamente, donde se ilustra el percentil 50 de la magnitud del viento superficial para los 6 modelos estudiados y la mediana de las diferencias. Esta migración generará oleajes levemente más intensos en las altas latitudes y levemente más calmos en las latitudes medias.

Período medio $\boldsymbol{T_m}$ (percentil 50%)

En cuanto a $T_m$ para medio siglo (Figura 132) y fin de siglo (Figura 133), se observan aumentos leves e inferiores a 0.5 [s] en todo el océano Pacifico sur. Estos cambios se deben a procesos físicos

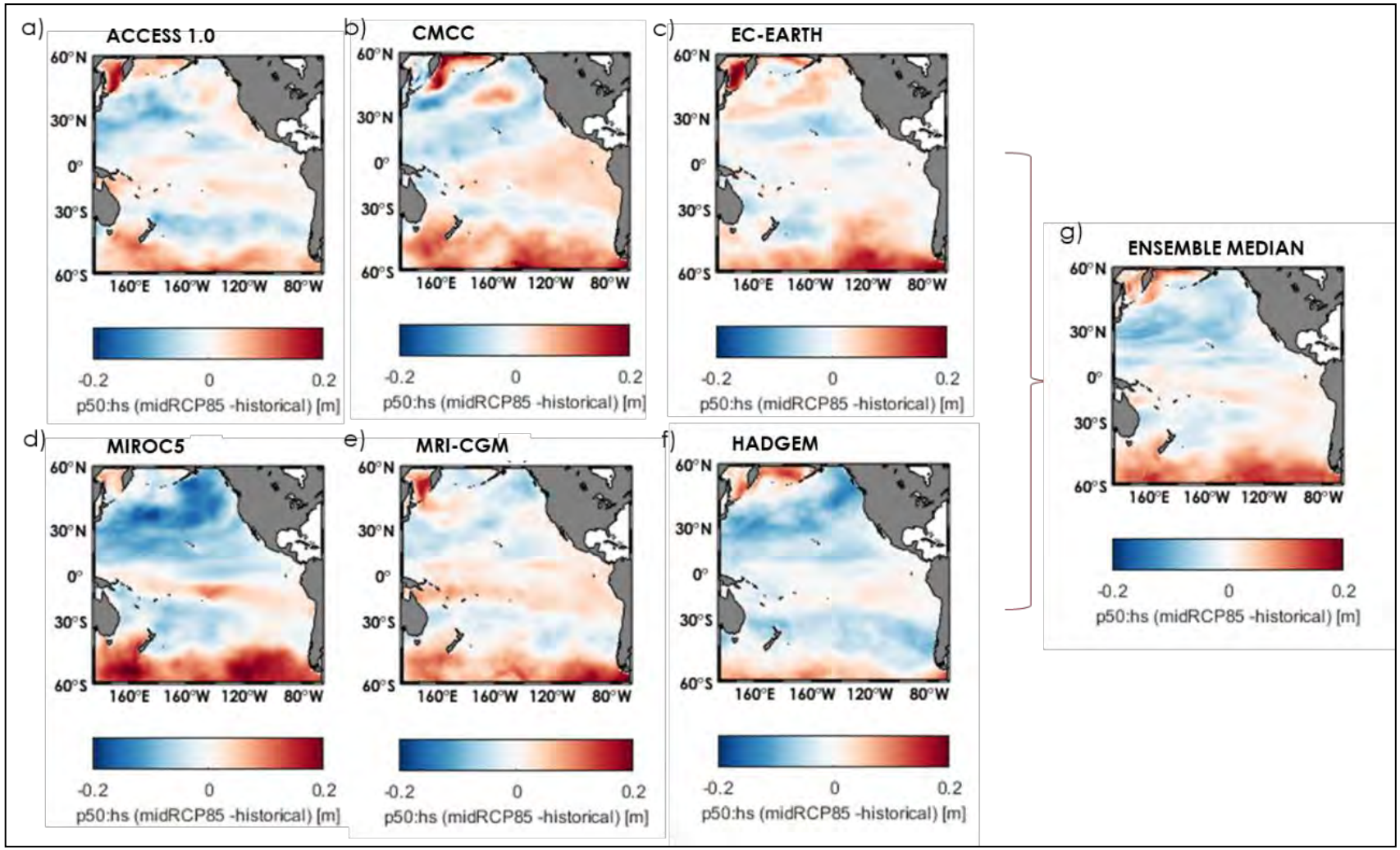
tales como la dispersión de frecuencias y las interacciones no lineales entre cuadrupletas, debido a que el desplazamiento al sur de la zona de generación induce que el oleaje provenga desde una fuente más remota y arribe hacia la costa de Chile en una condición de estado de mar más viejo (swel). También se debe a que el aumento de la magnitud del viento en latitudes por sobre los 50°S induce que las olas generadas aumenten $T_m$, fenómeno que es más pronunciado a fin de siglo.

En la Figura 135 se presenta en forma latitudinal la variación de $T_m$ para las proyecciones de medio y fin de siglo. Se observa que el incremento se concentra entre las latitudes 30 y 50°S, debido a que en dicha zona la generación de oleaje local será menos frecuente. En dicha banda latitudinal reinarán los swells generados en una zona más remota, por ende, las olas tenderán a presentar un $T_m$ levemente mayor. Más al norte, $T_m$ aumenta pero en menor magnitud, debido a que se proyecta un aumento en los vientos en la zona norte de Chile (Figura 130 y Figura 131). A nivel espectral, esto generará energía en bandas de frecuencia más altas, reduciendo el valor de $T_m$.

Dirección media $\boldsymbol{\theta_m}$ (percentil 50%)

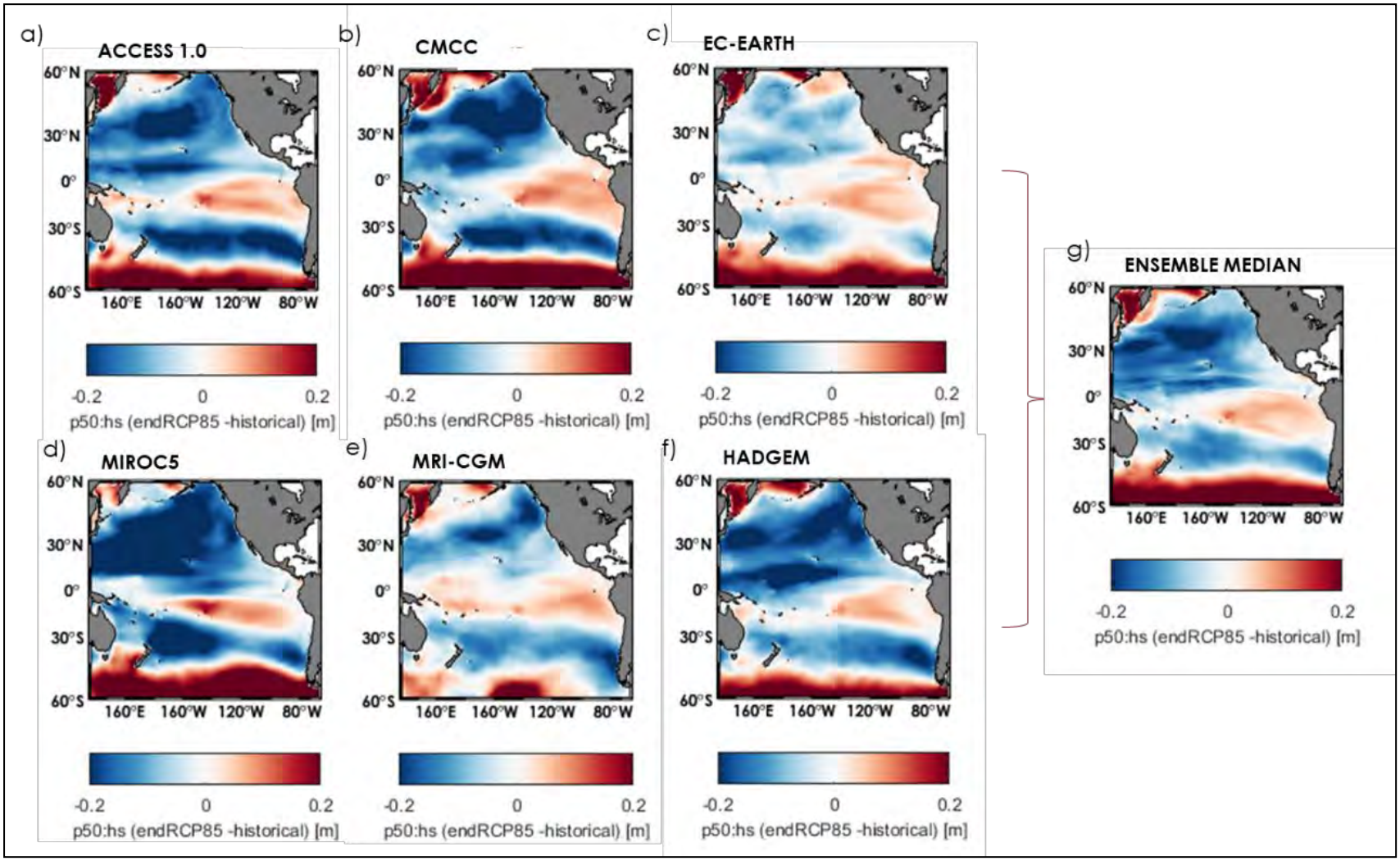
En la Figura 136 se presentan de manera latitudinal $\theta_m$ para la proyección de medio y fin de siglo. Se observa que el oleaje frente a las costas de Chile tenderá a presentar un giro hacia el sur (giro levógiro) de ~3° para medio siglo y ~7° para fin de siglo; variación que se debe a la migración hacia el sur del cinturón de vientos del oeste.

Figura 128. Cambios en altura significativa (percentil 50) para proyección de medio siglo (2026-2045) respecto del período histórico (1985-2004). a) Modelos ACCESS 1.0, b) CMCC, c) EC-EARTH, d) MIROC5, e) MRI-CGM y f) HADGEM. g) Mediana de las diferencias de todos los modelos.



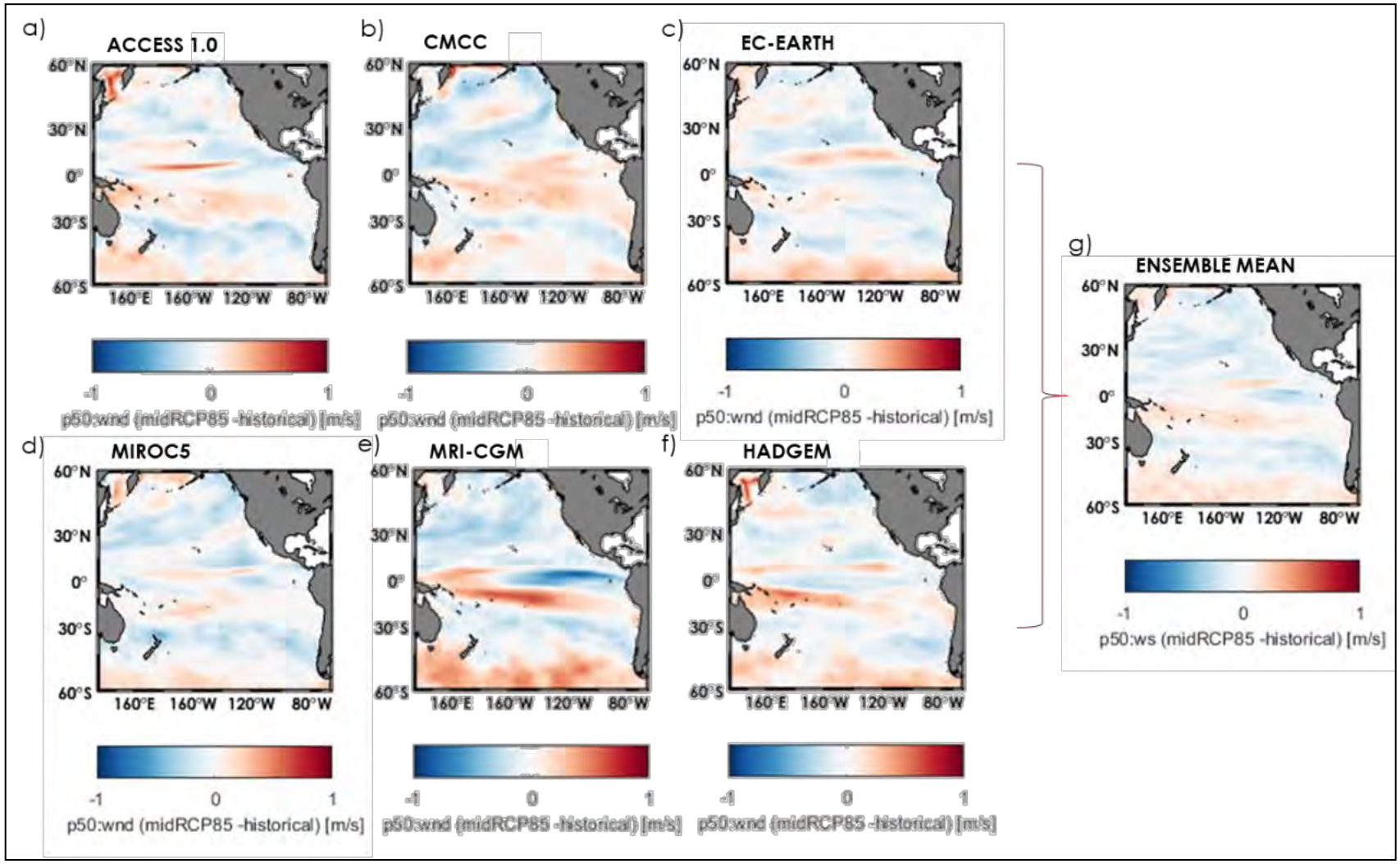

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 129. Cambios en altura significativa (percentil 50) para proyección de fin de siglo (2081-2100) respecto del período histórico (1985-2004). a) Modelos ACCESS 1.0, b) CMCC, c) EC-EARTH, d) MIROC5, e) MRI-CGM y f) HADGEM. g) Mediana de las diferencias de todos los modelos.



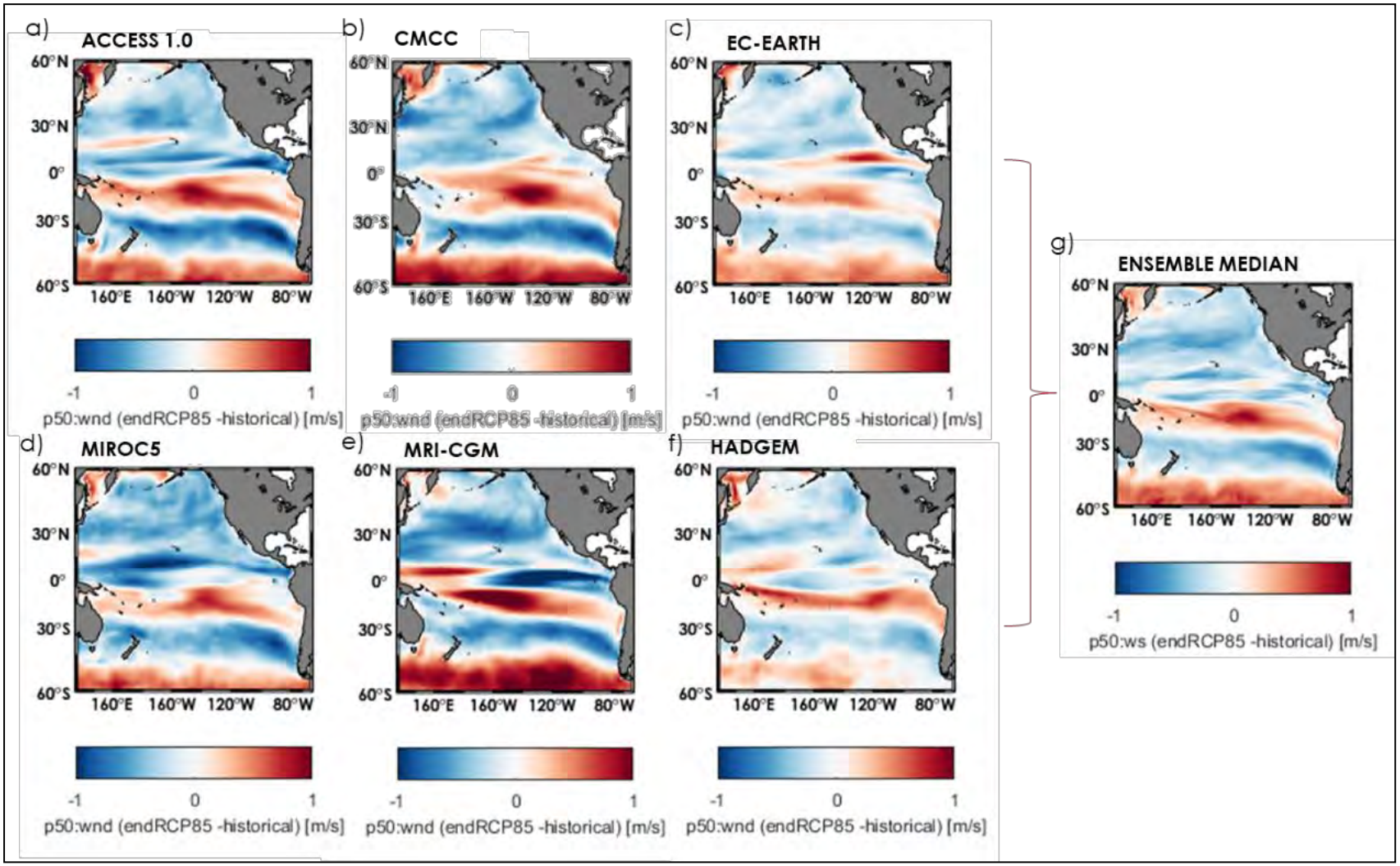

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 130. Cambios en vientos superficiales (percentil 50) para proyección de medio siglo (2026-2045) respecto del período histórico (1985-2004). a) Modelos ACCESS 1.0, b) CMCC, c) EC-EARTH, d) MIROC5, e) MRI-CGM y f) HADGEM. g) Mediana de las diferencias de todos los modelos.



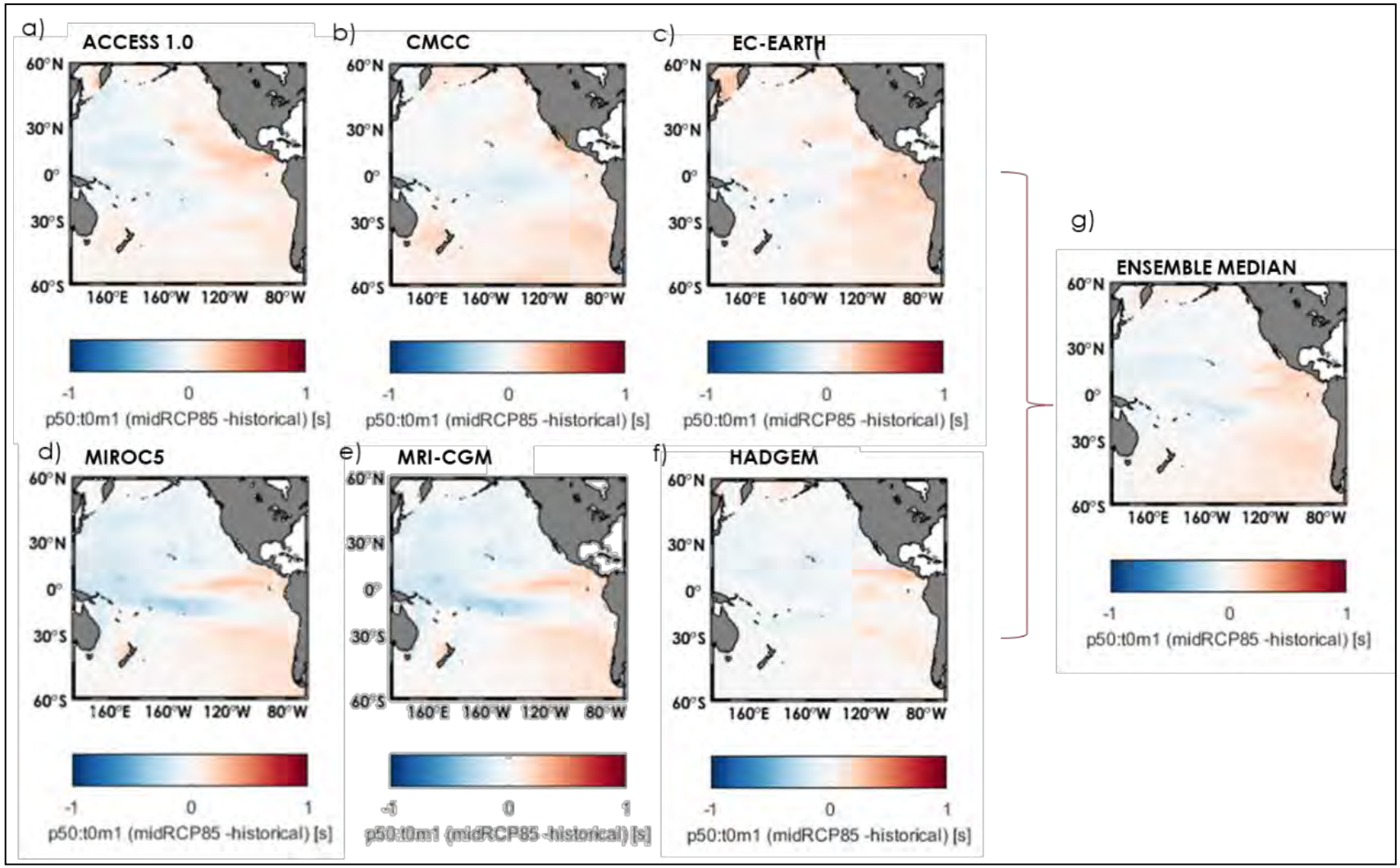

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 131. Cambios en vientos superficiales (percentil 50) para proyección de fin de siglo (2081-2100) respecto del período histórico (1985-2004). a) Modelos ACCESS 1.0, b) CMCC, c) EC-EARTH, d) MIROC5, e) MRI-CGM y f) HADGEM. g) Mediana de las diferencias de todos los modelos.



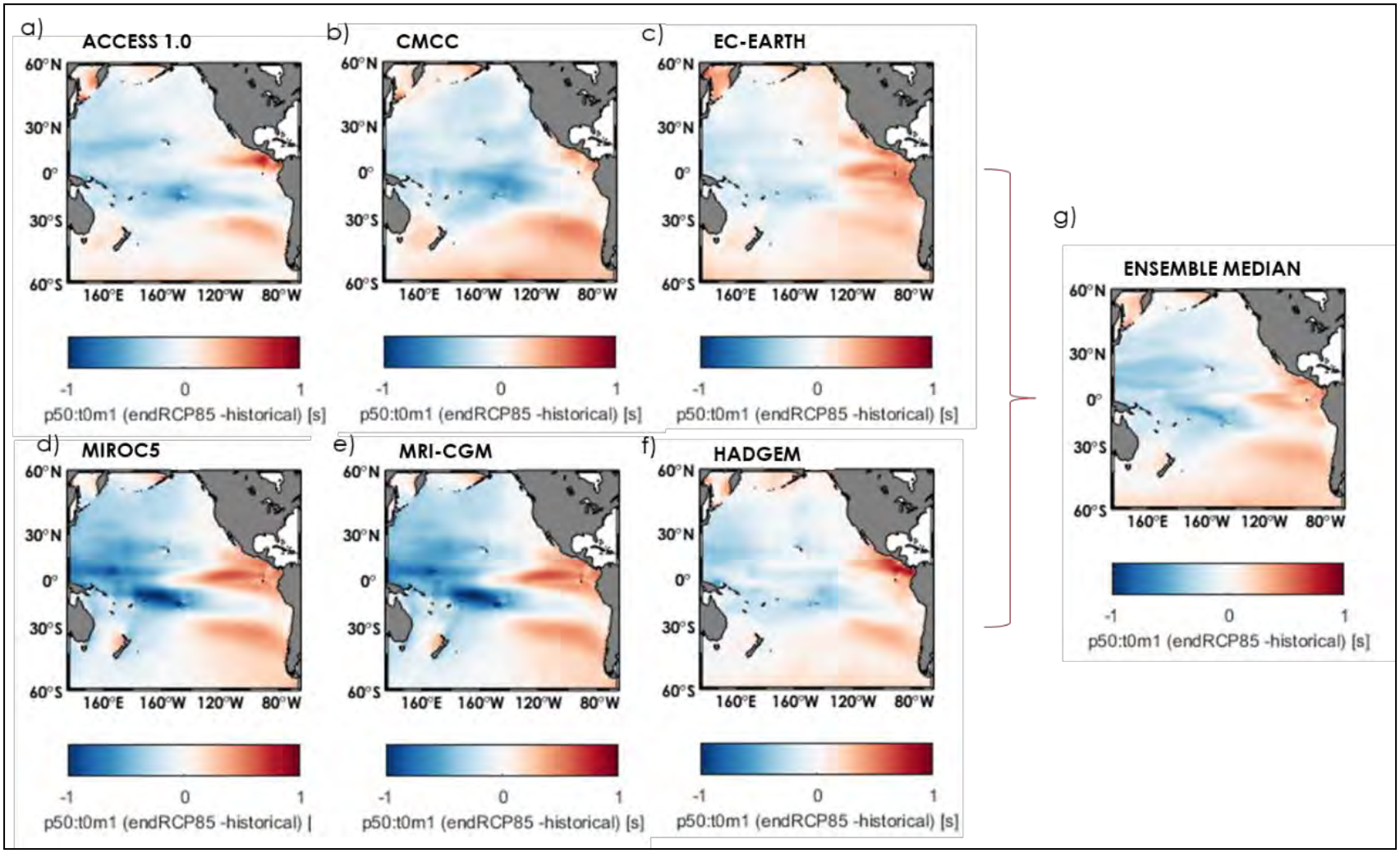

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 132. Cambios en período medio (percentil 50) para proyección de medio siglo (2026-2045) respecto del período histórico (1985-2004). a) Modelos ACCESS 1.0, b) CMCC, c) EC-EARTH, d) MIROC5, e) MRI-CGM y f) HADGEM. g) Mediana de las diferencias de todos los modelos.



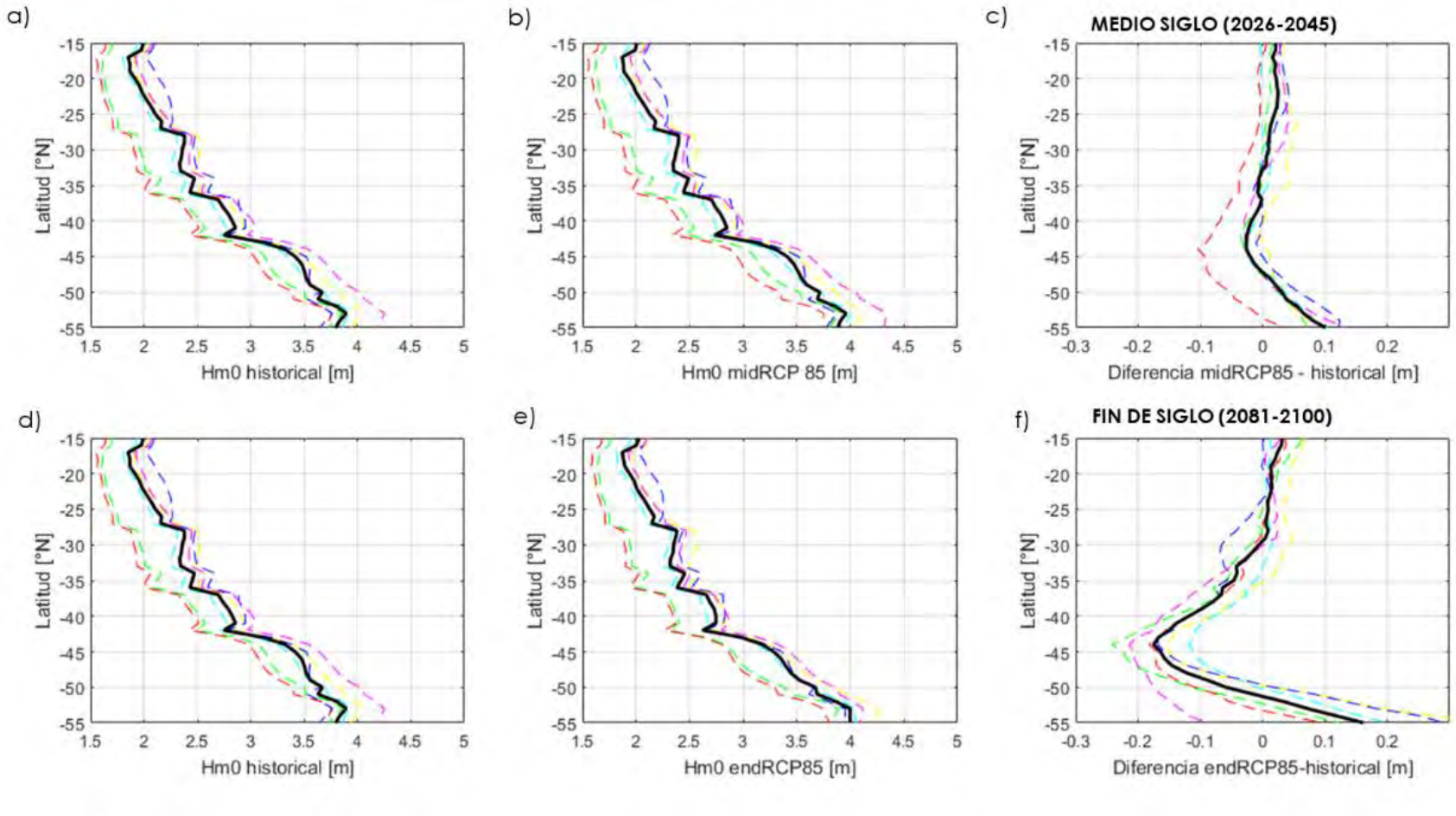

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 133. Cambios en período medio (percentil 50) para proyección de fin de siglo (2081-2100) respecto del período histórico (1985-2004). a) Modelos ACCESS 1.0, b) CMCC, c) EC-EARTH, d) MIROC5, e) MRI-CGM y f) HADGEM. g) Mediana de las diferencias de todos los modelos.



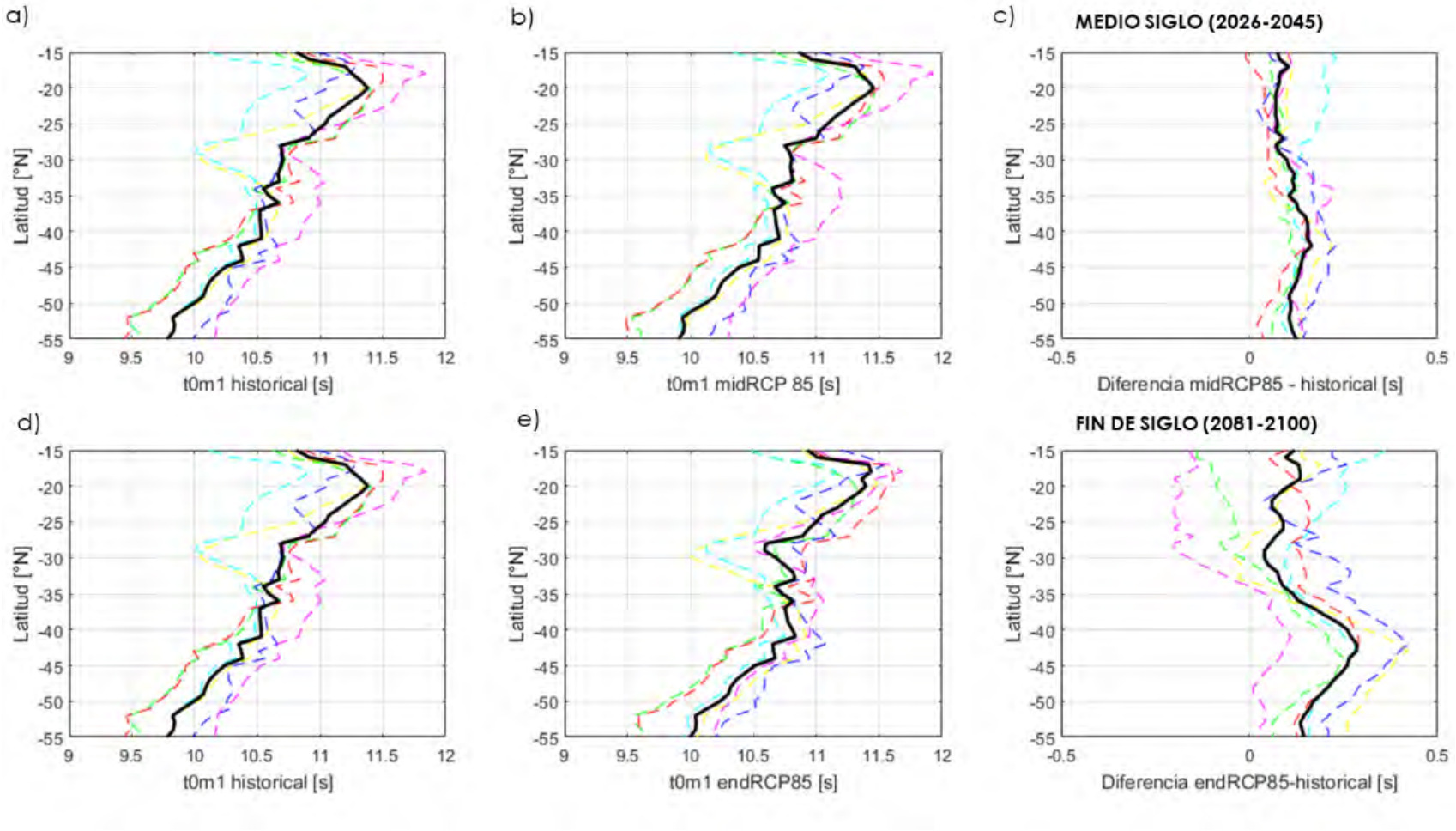

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 134. Cambios en altura significativa (percentil 50) para a) periodo histórico (1985-2004), b) proyección de medio siglo (2026-2045), c) diferencias entre histórico y medio siglo, d) periodo histórico (1985-2004), d) proyección de fin de siglo (2081-2100) y e) diferencias entre periodo histórico y fin de siglo. Las medianas se denotan en negrita.



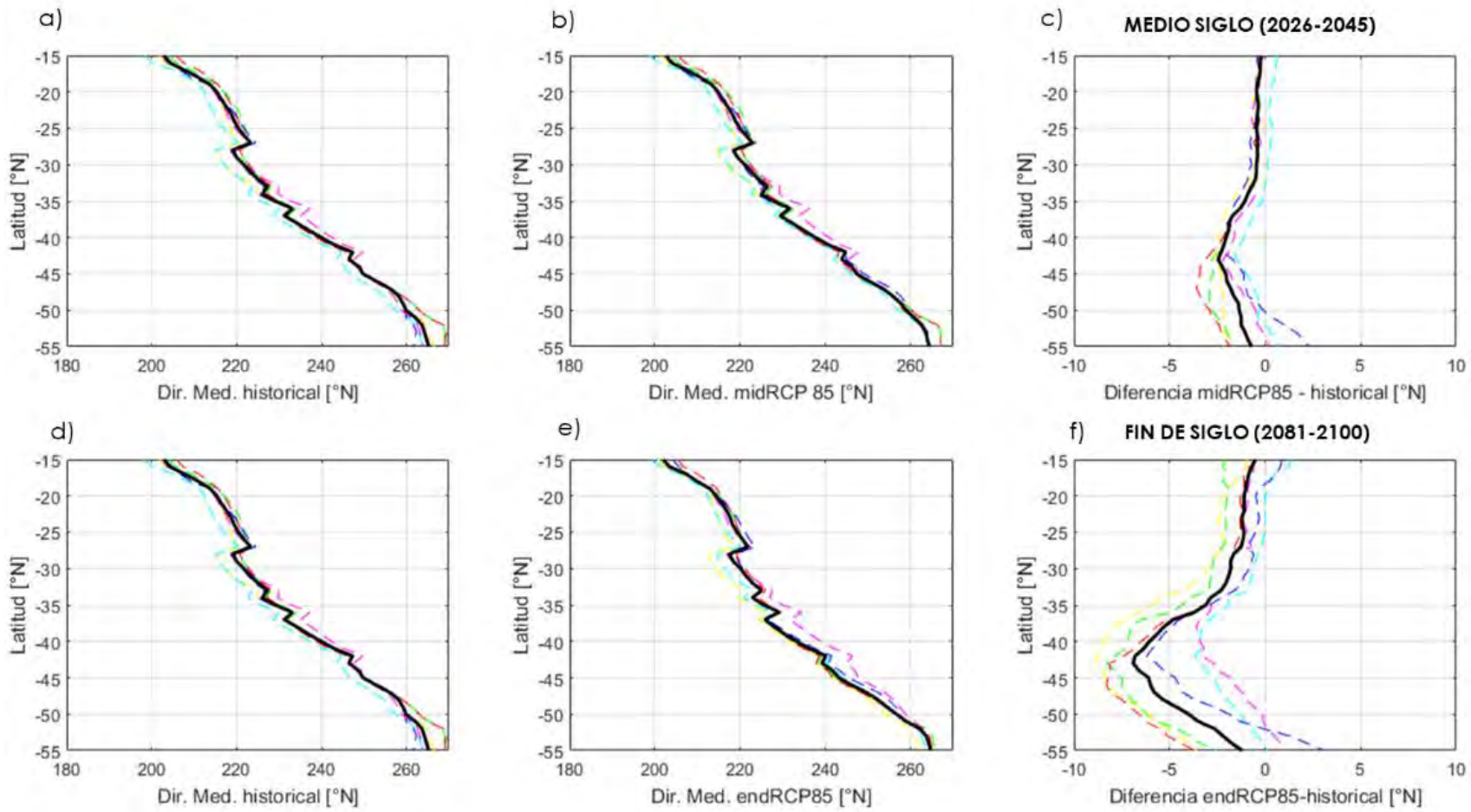

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 135. Cambios en período medio (percentil 50) para a) periodo histórico (1985-2004), b) proyección de medio siglo (2026-2045), c) diferencias entre histórico y medio siglo, d) periodo histórico (1985-2004), d) proyección de fin de siglo (2081-2100) y e) diferencias entre periodo histórico y fin de siglo. Las medianas se denotan en negrita.




Fuente: Elaboración Propia.

Figura 136. Cambios en dirección media (percentil 50) para a) periodo histórico (1985-2004), b) proyección de medio siglo (2026-2045), c) diferencias entre histórico y medio siglo. d) periodo histórico (1985-2004), d) proyección de fin de siglo (2081-2100) y e) diferencias entre periodo histórico y fin de siglo. Las medianas se denotan en negrita.




Fuente: Elaboración Propia.

Altura significativa $\boldsymbol{H_s}$ (percentil 99%)

En la Figura 137 y Figura 138 se presentan los cambios asociados a las proyecciones de medio y fin de siglo. Para medio siglo, $H_s$ exhibe un aumento en la zona norte de Chile de ~10 [cm], disminuciones de ~10 a 20 [cm] la zona central (30°S y 35°S) y aumentos en el extremo Sur (por sobre 50°S). Este patrón de cambios posiblemente se asocie al aumento de los vientos alisios en la zona norte y a la traslación hacia el sur y aumento del cinturón de vientos del oeste.

Para fin de siglo, se observa un patrón de cambios similar pero más pronunciado al evidenciado para medio siglo. Se exhibe una disminución de ~30 [cm] en las latitudes medias y aumentos por sobre los 40 [cm] en las latitudes superiores a 50°S, lo que se asocia a una traslación hacia el sur de los vientos del oeste y un aumento de la intensidad de estos. Esta conclusión se confirma al observar los vientos superficiales para medio siglo (Figura 139) y fin de siglo (Figura 140), respectivamente. En ambas figuras se observa el aumento de intensidad de vientos superficiales en las altas latitudes y disminución en las latitudes medias.

En la Figura 143 se presenta la variación latitudinal de $H_s$, para medio siglo y fin de siglo. Se observa que el patrón de cambios es similar para ambas proyecciones, siendo mucho más acentuada a fines de siglo.

Período medio $\boldsymbol{T_m}$ (percentil 99%)

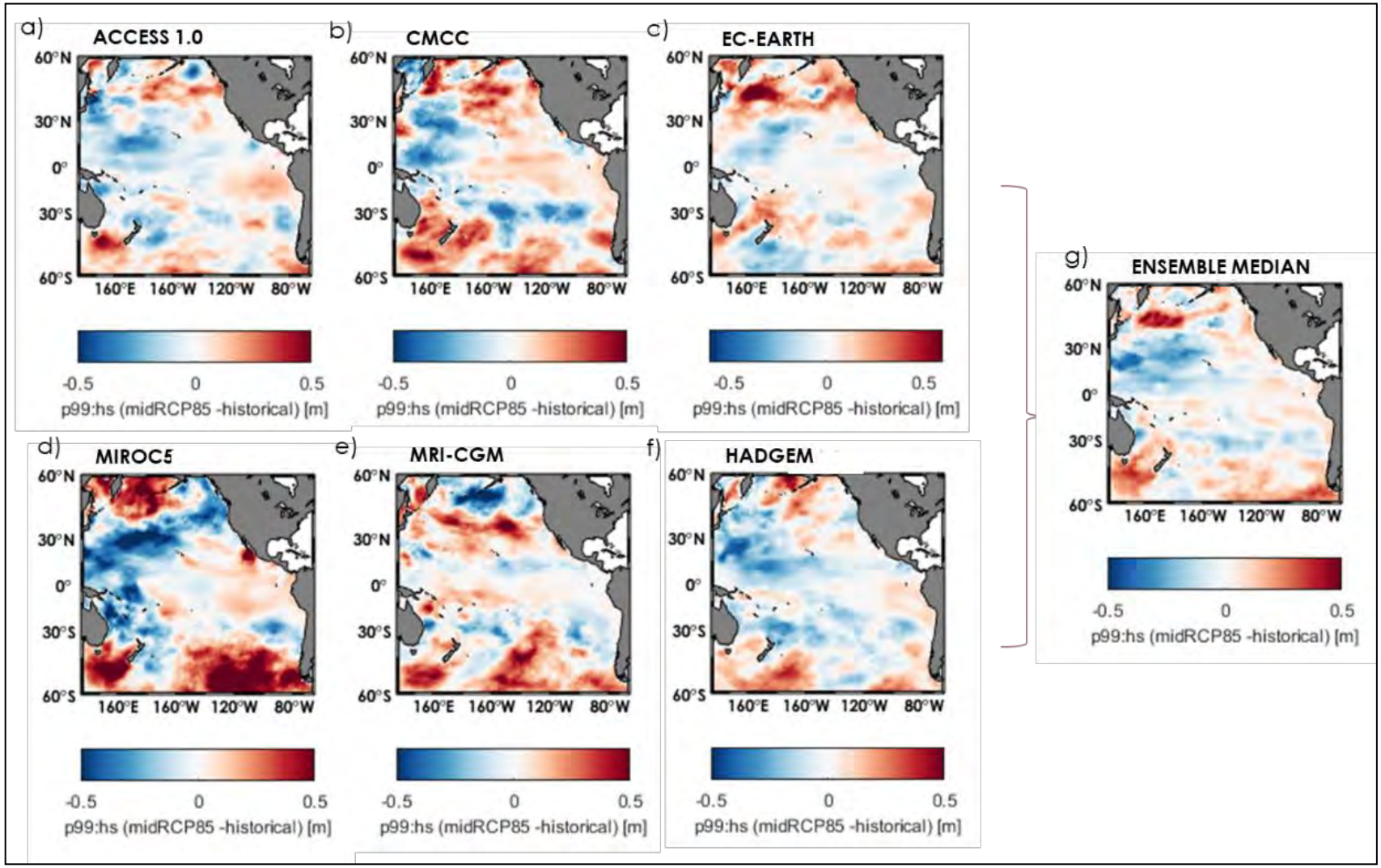
Para medio siglo (Figura 141) se observan aumentos de $T_m$ en todo el océano Pacifico Sur, no obstante estas variaciones son inferiores a 0,5 [s] y prácticamente nulas en el norte de Chile. Para fin de siglo (Figura 142), los cambios son más pronunciados, llegando a aumentos por sobre 0,5 [s] prácticamente en toda la costa de Chile, excepto en la zona norte donde se evidencian períodos levemente inferiores. La reducción proyectada en $T_m$ en la zona norte pudiere deberse a que dicha zona presentará mayor generación de oleaje local, cambiando el espectro de oleaje hacia altas frecuencia, disminuyendo así $T_m$.

La variación latitudinal de $T_m$, para medio y fin de siglo presenta cambios positivos entre 50°S a 30°S. Al norte de dichas latitudes los cambios son más sutiles, posiblemente debido a que en dicha banda latitudinal existen vientos costeros que tenderán a aumentar la frecuencia promedio del espectro. Para fin de siglo, en latitudes al sur 30°S, $T_m$ se incrementa debido a que el cinturón de vientos del oeste se trasladará al sur, por ende, el oleaje en la zona comprendida entre los 25 y 15°S se propagará como un swell más desarrollado. Adicionalmente, en dicha zona los vientos costeros son más débiles y no son capaces, por ende, de generar oleaje en las frecuencias altas del espectro.

Dirección media $\boldsymbol{\theta_m}$ (percentil 99%)

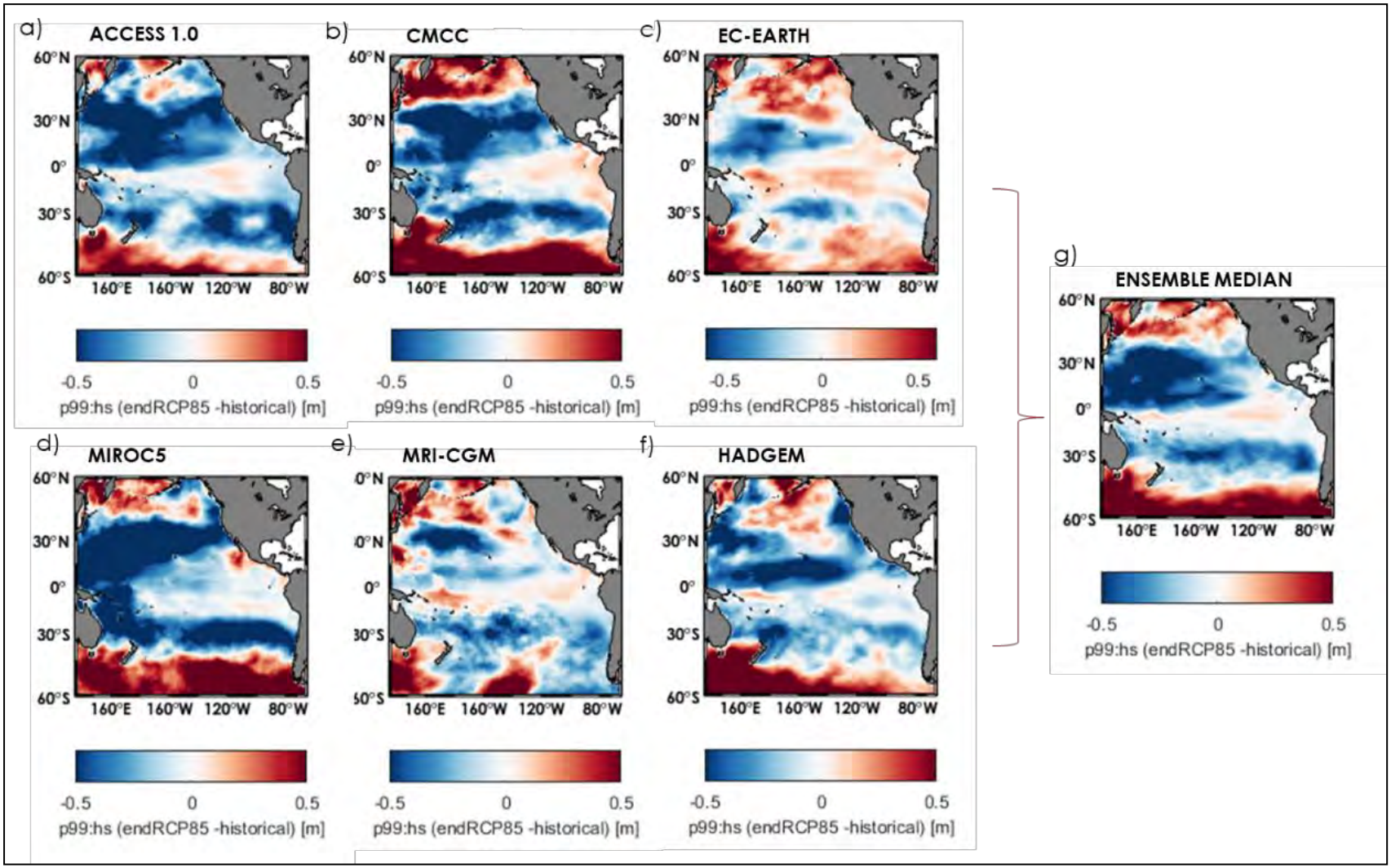
Por ser una variable circular (no siempre creciente), no tiene sentido analizar el percentil 99% asociada a esta variable.

Figura 137. Cambios en altura significativa (percentil 99) para proyección de medio siglo (2026-2045) respecto del período histórico (1985-2004). a) Modelos ACCESS 1.0, b) CMCC, c) EC-EARTH, d) MIROC5, e) MRI-CGM y f) HADGEM. g) Mediana de las diferencias de todos los modelos.



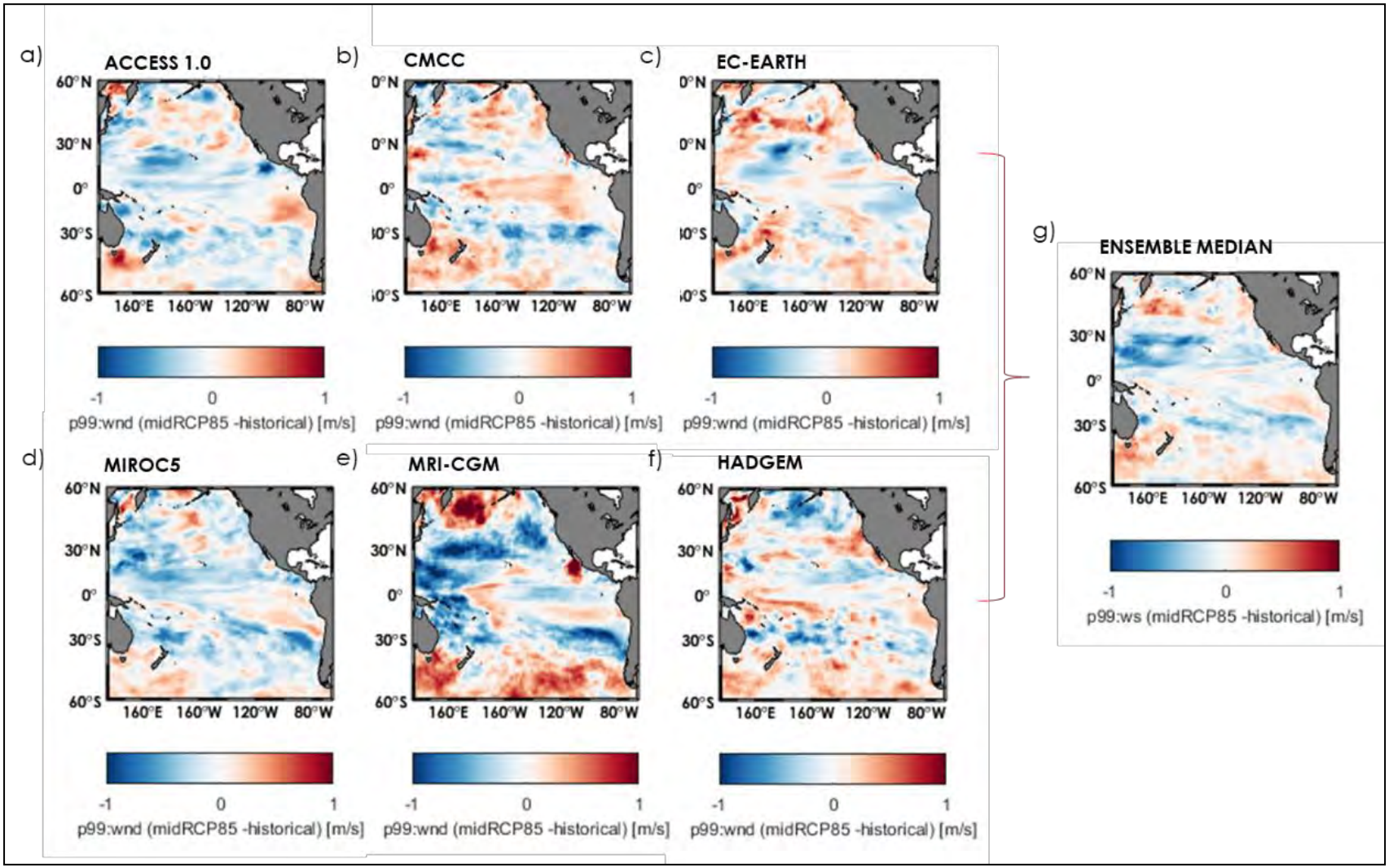

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 138. Cambios en altura significativa (percentil 99) para proyección de fin de siglo (2081-2100) respecto del período histórico (1985-2004). a) Modelos ACCESS 1.0, b) CMCC-CM, c) EC-EARTH, d) MIROC5, e) MRI-CGM y f) HADGEM. g) Mediana de las diferencias de todos los modelos.



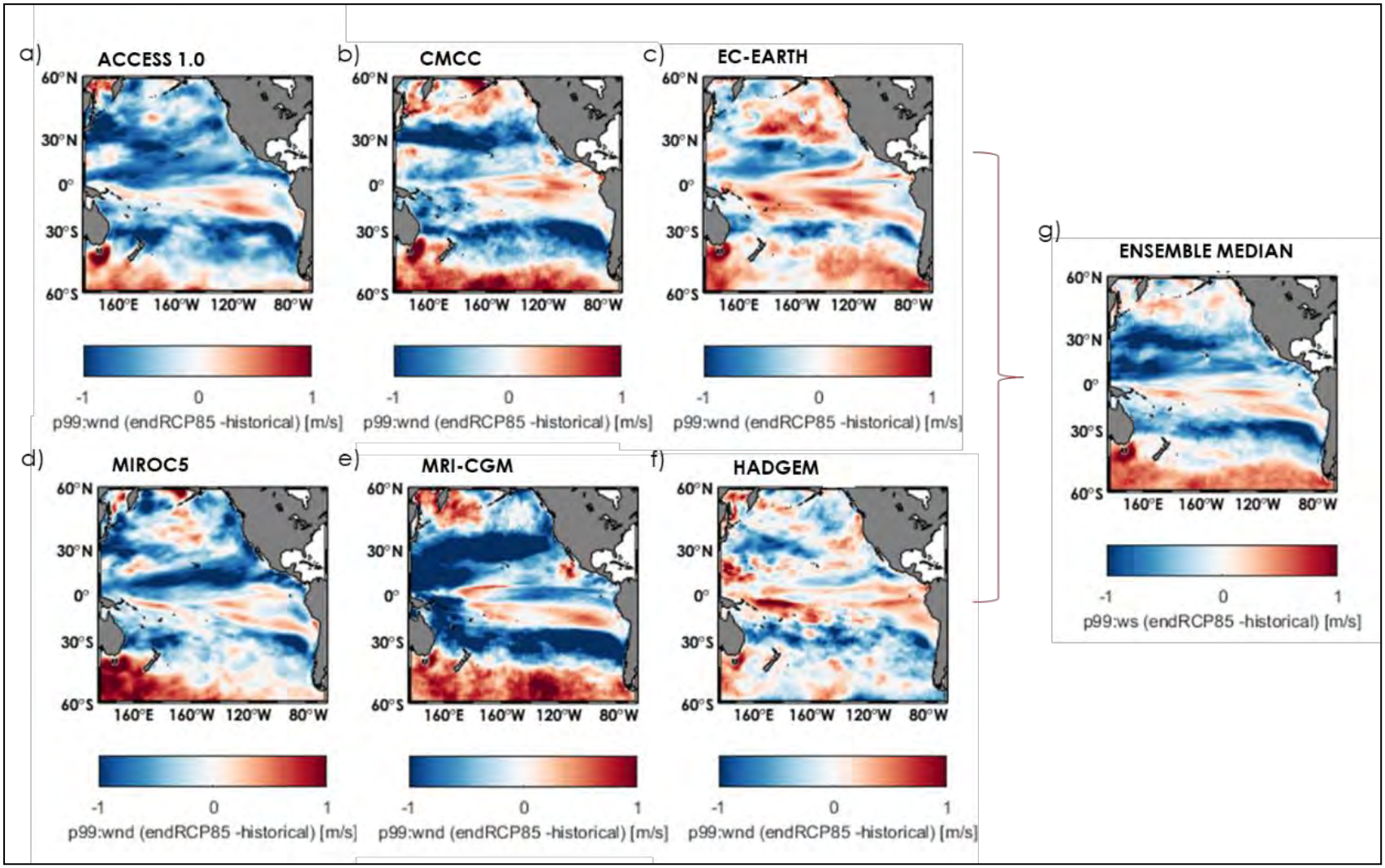

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 139. Cambios en vientos superficiales (percentil 99) para proyección de medio siglo (2026-2045) respecto del período histórico (1985-2004). a) Modelos ACCESS 1.0, b) CMCC, c) EC-EARTH, d) MIROC5, e) MRI-CGM y f) HADGEM. g) Mediana de las diferencias de todos los modelos.



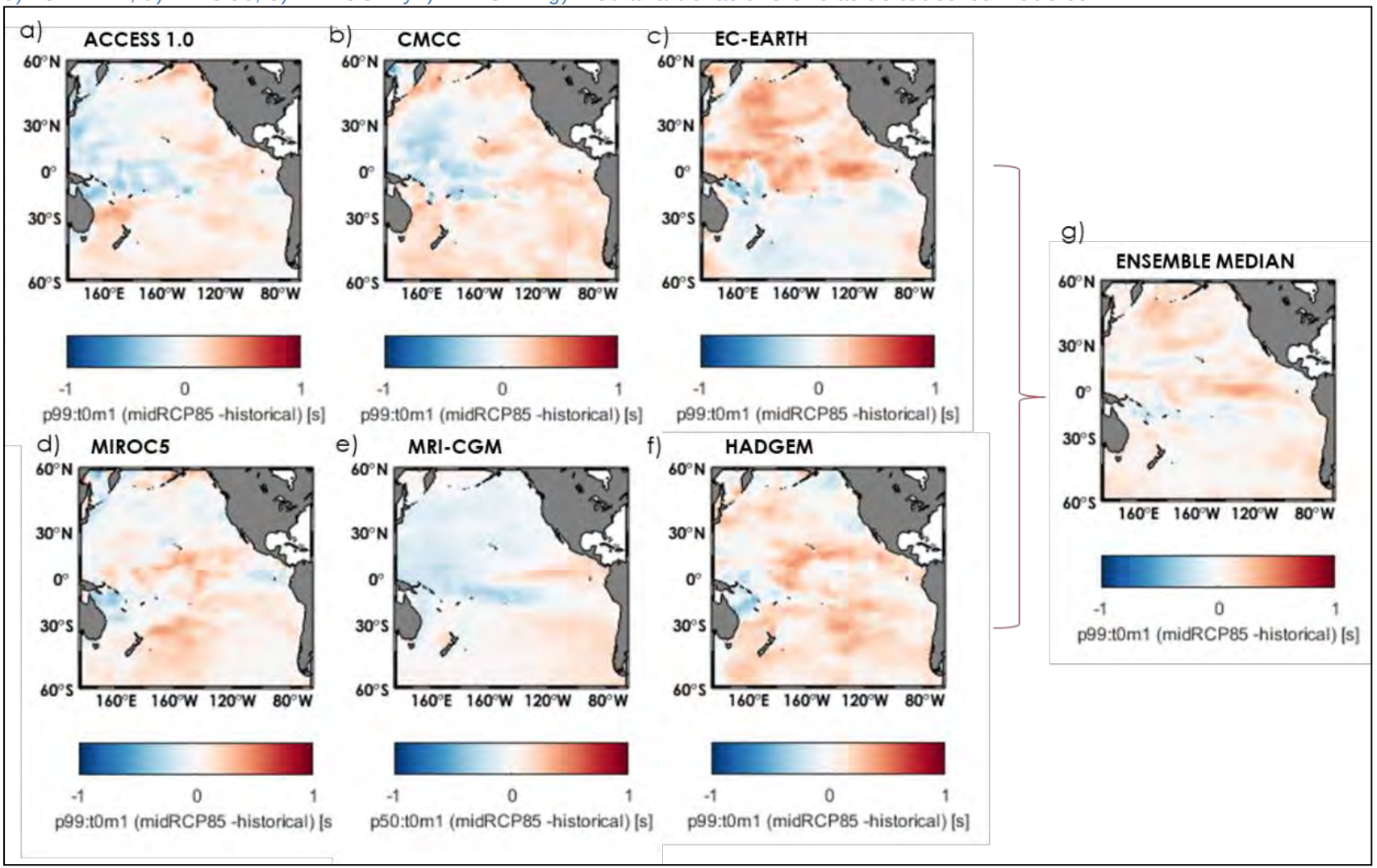

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 140. Cambios en vientos superficiales (percentil 99) para proyección de fin de siglo (2081-2100) respecto del período histórico (1985-2004). a) Modelos ACCESS 1.0, b) CMCC, c) EC-EARTH, d) MIROC5, e) MRI-CGM y f) HADGEM. g) Mediana de las diferencias de todos los modelos.



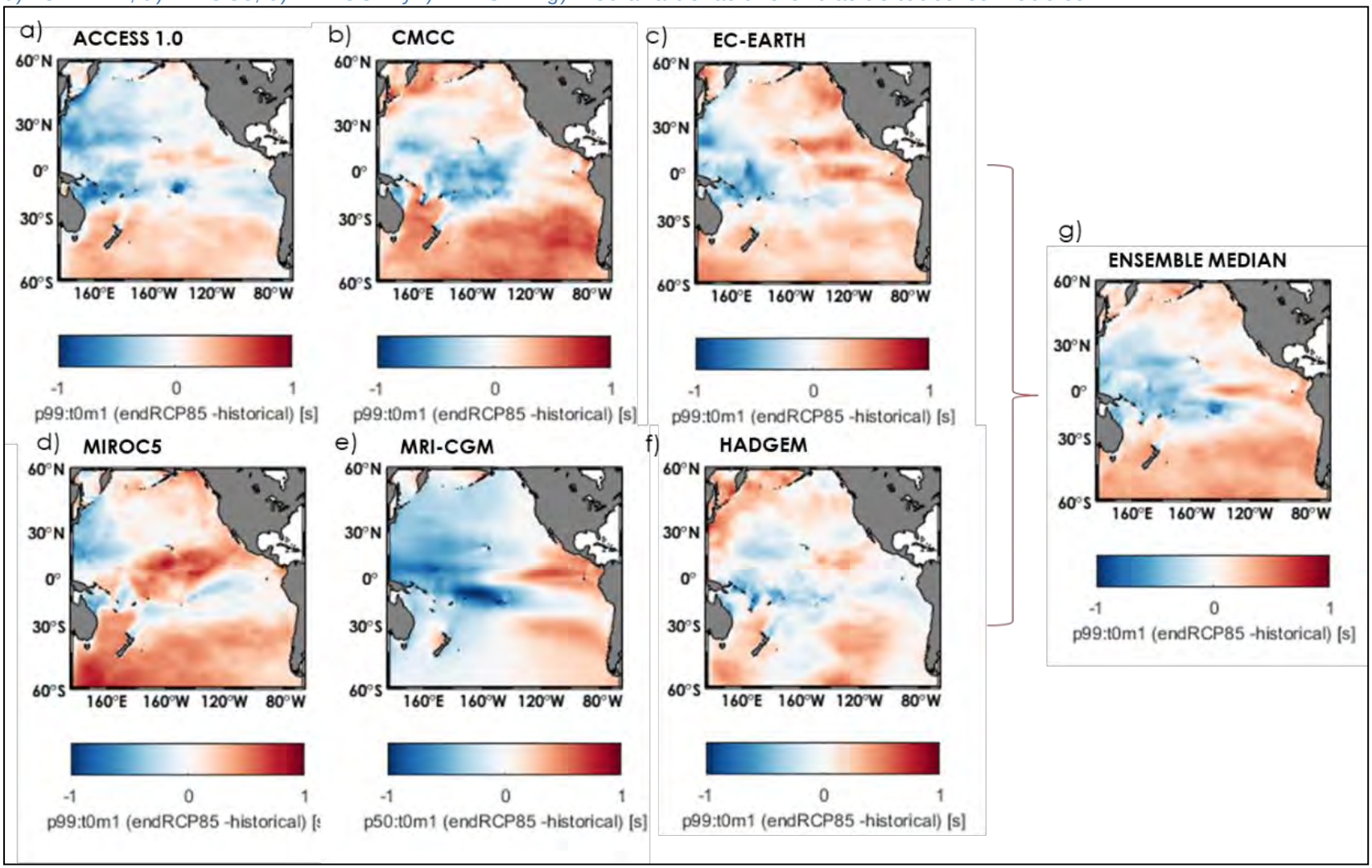

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 141. Cambios en período medio (percentil 99) para proyección de fin de siglo (2026-2045). a) Modelos ACCESS 1.0, b) CMCC, c) EC-EARTH, d) MIROC5, e) MRI-CGM y f) HADGEM. g) Mediana de las diferencias de todos los modelos.



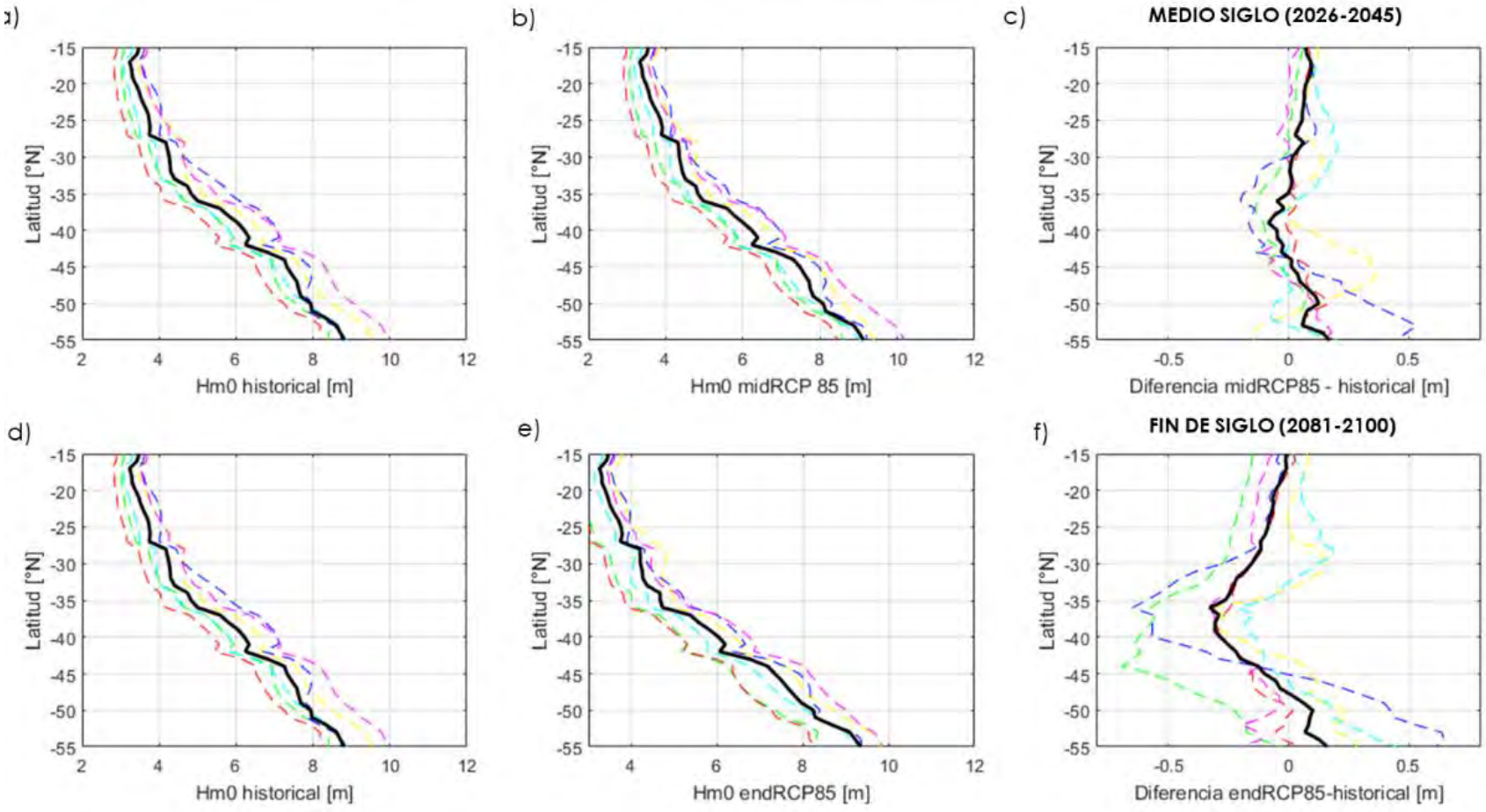

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 142. Cambios en período medio (percentil 99) para proyección de fin de siglo (2081-2100). a) Modelos ACCESS 1.0, b) CMCC, c) EC-EARTH, d) MIROC5, e) MRI-CGM y f) HADGEM. g) Mediana de las diferencias de todos los modelos.



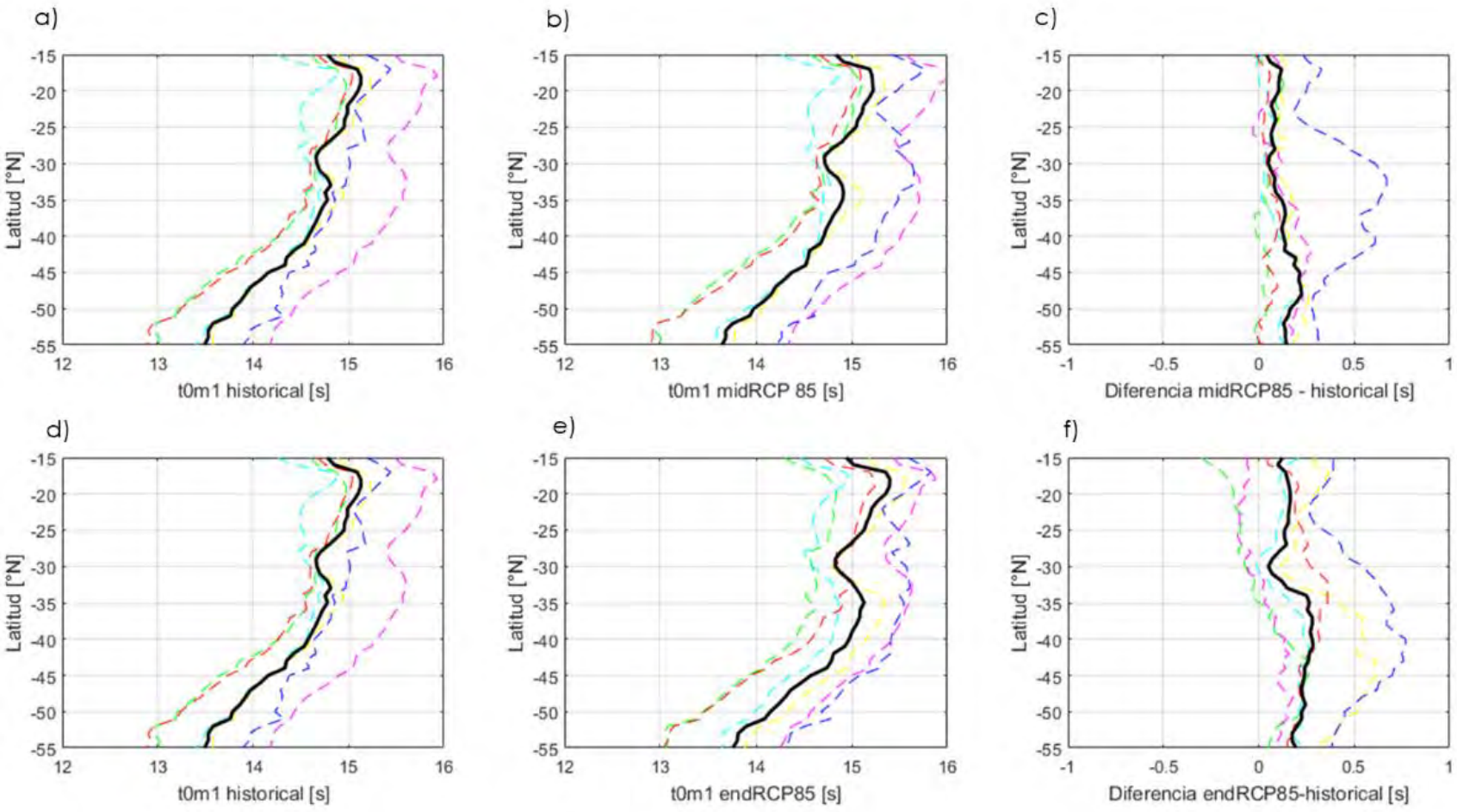

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 143. Cambios en altura significativa (percentil 99) para a) periodo histórico (1985-2004), b) proyección de medio siglo (2026-2045), c) diferencias entre histórico y medio siglo, d) periodo histórico (1985-2004), e) proyección de fin de siglo (2081-2100) y f) diferencias entre periodo histórico y fin de siglo. Las medianas se denotan en negrita.




Fuente: Elaboración Propia.

Figura 144. Cambios en período medio (percentil 99) para a) periodo histórico (1985-2004), b) proyección de medio siglo (2026-2045), c) diferencias entre histórico y medio siglo, d) periodo histórico (1985-2004), e) proyección de fin de siglo (2081-2100) y f) diferencias entre periodo histórico y fin de siglo. Las medianas se denotan en negrita.

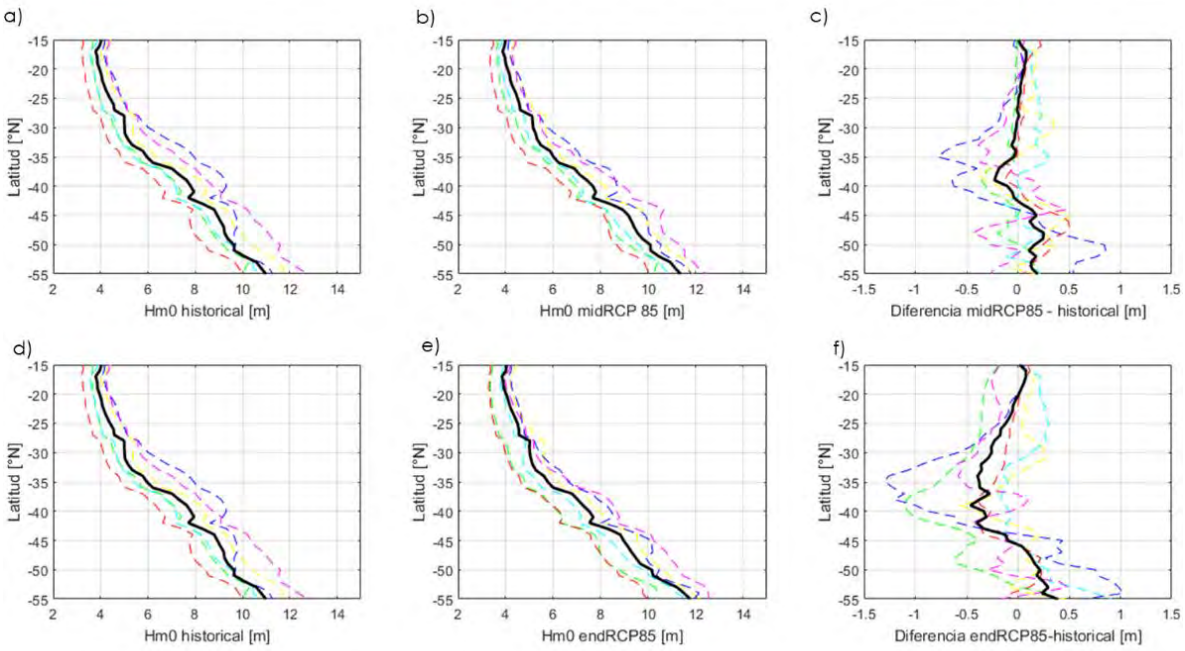



Fuente: Elaboración Propia.

Altura significativa de excedencia 12 hrs

La Figura 145 presenta la variación latitudinal de la altura significativa H12 excedida 12 horas al año para medio (2026-2045) y fin de siglo (2081-2100). Se observa que, los aumentos para medio siglo son inferiores a 20 cm y se concentran en las latitudes por sobre los 45°S. También se observa una banda latitudinal de decrementos de ~10 [cm] entre los 35°S y 45°S, y cambios nulos en latitudes inferiores a 35°S. Para fin de siglo, se observa una banda latitudinal entre los 25°S y los 45°S de reducción, que es más extensa que la identificada a medio siglo. A partir de los 20°S se evidencia un leve aumento posiblemente asociado a la existencia de viento local en la zona y en latitudes sobre los 45°S se observa un aumento a los 50 [cm].

Figura 145. Cambios en altura significativa excedida 12 horas al año para a) periodo histórico (1985-2004), b) proyección de medio siglo (2026-2045), c) diferencias entre histórico y medio siglo, d) periodo histórico (1985-2004), e) proyección de fin de siglo (2081-2100) y f) diferencias entre periodo histórico y fin de siglo. Las medianas se denotan en negrita.




Fuente: Elaboración Propia.

### *7.2.7.2 Oleaje en zonas costeras*

La cota de inundación costera es una consecuencia del nivel del mar extremo (ESL), los cuales son niveles excepcionalmente altos del mar y de breve duración (orden de horas a días), provocados por una combinación de las mareas meteorológicas, astronómicas y el oleaje. En lugares vulnerables, el nivel del mar extremo puede ser una gran fuente de amenaza y causar grandes daños a los asentamientos humanos y a los ecosistemas costeros cuando las defensas costeras naturales y artificiales son sobrepasadas o dañadas.

Inevitablemente, el aumento de las temperaturas globales seguirá provocando la subida del nivel medio del mar. Incluso sin los efectos potenciales del cambio climático sobre el oleaje y las mareas meteorológicas, se espera que el aumento del nivel del mar por sí solo provoque un incremento de las inundaciones y/o la erosión costera inducidas por los ESLs.

Variados estudios recientes que abordan las inundaciones costeras a escala mundial y regional han caracterizado la evolución futura de los ESL en particular como consecuencia del aumento del nivel medio del mar (SLR) (Arns *et al.* 2018). Algunos de ellos han adoptado una perspectiva de escenario, analizando los cambios proyectados bajo futuras trayectorias de emisiones para varios horizontes temporales (Vousdoukas *et al.* 2018, Barnard *et al.* 2019, Melet *et al.* 2020). En Chile, se han evaluados los ESL para el proyecto ARClim (Winckler *et al.* 2020) el cual se utilizó como variable proxy para estimar la cota de inundación futura en la costa hacia mediados de siglo (2026-2045), no obstante, el estudio carece de la estimación hacia finales de siglo (2081-2100). En el presente informe proyectamos tanto a mediados como a finales de siglo la cota de inundación bajo un contexto de cambio climático utilizando información de oleaje de aguas profundas generada a partir de modelos de oleaje forzados desde proyecciones de cambio climático. Los valores históricos y proyectados de ESLs para diferentes periodos de retorno se obtienen utilizando el método no estacionario transformado de Mentaschi (Mentaschi *et al.* 2016).

Componentes del nivel del mar extremo

En este estudio se considera el Nivel de Agua Total ($TWL$) como proxy para evaluar la inundación costera durante las ESLs en 7 sectores definidos a priori bajo el contexto del cambio climático. El $TWL$ se puede definir a partir de un modelo aditivo lineal (Serafin *et al.* 2017, Vousdoukas *et al.* 2017).

$$TWL = R_{2\%} + \eta_{ss} + \eta_{astro} + SLR \quad (1)$$

Donde $TWL$ es la serie temporal del nivel del agua total en relación con el MSL, $\eta_{astro}$ es la marea astronómica, $\eta_{ss}$ es el nivel del agua forzado por la marea meteorológica (efecto del barómetro invertido + *setup* del viento), $R_{2\%}$ es el run-up de las olas asociado la excedencia del 2% durante un estado de mar, dicho proceso incluye los efectos del *swash* en la costa combinado con la elevación de la superficie del agua inducido por el tensor de radiación de las olas (*setup* del oleaje). Las series temporales de $TWL$ estuvieran compuestas por componentes correlacionados entre el oleaje y la marea meteorológica utilizando forzantes extraídas desde los mismos GCM y las mismas realizaciones. La marea astronómica varía durante el ciclo independientemente de las condiciones meteorológicas y, por lo general, la duración de los eventos extremos supera la de los ciclos de la marea. Para dar cuenta de esta relación de fase marea-cota de inundación durante una tormenta (y debido a las limitaciones computacionales), asumimos la marea astronómica con un nivel de agua constante correspondiente a la pleamar promedio durante 20 años.

Proyecciones de oleaje en aguas profundas

El clima de olas para un período histórico (1985-2004), y para proyecciones de mediados de siglo (2026-2045) y las proyecciones de fin de siglo (2081-2100) se caracterizó utilizando una combinación de un modelo para todo el Pacífico implementado en WAVEWATCH III v6.07 (WW3DG 2019). El modelo de todo el Pacífico fue impulsado por los datos de viento de 3 horas y la cobertura de hielo diaria de un subgrupo de GCMs (Tabla 55). Los campos de viento se seleccionaron en función de la disponibilidad para los períodos analizados y del desempeño para producir estadísticas de oleaje para dos regiones utilizadas por Hemer *et al.* (2016): el Pacífico sur extratropical (ETSP) y el Pacífico sur oriental tropical (TESP). Estos datos estaban disponibles en el sitio del Programa Mundial de Investigaciones Climáticas (WRCP2020) WAVEWATCH III se implementó en una malla numérica entre 135°E-65°O y 75°S-60°N, con una resolución espacial de 1° que se definió para capturar adecuadamente los gradientes latitudinales en el clima de olas en alta mar (Beyá *et al.* 2017). La batimetría se extrajo de la malla de 2×2 minutos de ETOPO2v2, y la línea de costa se construyó a partir de la base de datos GHHSGVIII (Wessel & Smith 1996). Los espectros de onda se resolvieron con 32 frecuencias (0,0373-0,78 Hz) y una resolución direccional de 15°. Los términos de crecimiento y disipación se establecieron con la parametrización ST4 (Ardhuim *et al.* 2010, Rascle & Ardhuin 2013), mientras que la transferencia de energía no lineal se resolvió utilizando la aproximación de interacción discreta Hasselmann (1985). Estas parametrizaciones caracterizan adecuadamente los espectros de oleaje multimodal *offshore* Chile Beyá *et al.* (2017). Se calcularon series temporales de espectros de oleaje *offshore* para el período histórico y proyecciones espaciadas cada 0,5° de latitud, pero en este estudio sólo se utilizaron los nodos presentados en la Tabla 56, los cuales se asocian a los sectores donde se harán las proyecciones de cota de inundación costera.

Tabla 55. Modelo climáticos utilizados en el presente estudio.

| GCM | Ensemble member | Resolution °lat x °lon | Developer |
|---|---|---|---|
| ACCESS1.0 | r1i1p1 | 1.25 × 1.875 | Australian Community Climate and Earth System Simulator 1.0 |
| HadGEM2-ES | r1i1p1 | 1.25 × 1.875 | Hadley Centre Global Environmental Model 2, Earth System |
| MIROC5 | r1i1p1 | 1.4 × 1.4 | Model for Interdisciplinary Research on Climate, v.5 |
| MRI-CGCM3 | r1i1p1 | 1.12148 × 1.125 | Meteorological Research Institute Coupled Atmosphere-Ocean General Circulation Model, v.3 |
| EC-EARTH | r8i1p1 | 1.1215 × 1.25 | EC-EARTH consortium, Europe |
| CCMC | r1i1p1 | 0.75 × 0.75 | Centro Euro-Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici Climate |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 56. Sectores de Estudio.

| Sector | Latitud x Longitud | Pendiente de playa |
|---|---|---|
| Copiapó (humedal) | -27,313067° x -70,935960° | 0,06 |
| Isla Alejandro Selkirk | -33,806015° x -80,804391° | 0,1 |
| Juan Fernández | -33,639846° x -78,826481° | 0,05 |
| Antofagasta – La Rinconada | -23,470451° x -70,477165° | 0,05 |
| Punta Choros | -23,044661° x -70,496666° | 0,08 |
| Las Cruces (nearshore) | -33,504016° x -71,625313° | 0,1 |
| San Félix | -26,287996° x -80,088834° | 0,1 |

Fuente: Elaboración propia.

Cálculo del *runup* de oleaje en la costa

El run-up del oleaje en los 7 sectores se calculó utilizando la parametrización de Stockdon *et al.* (2006) que relaciona el run-up del oleaje con las condiciones de oleaje en aguas profundas y el contexto morfodinámico de la playa.

$$R_2 = 0.043\sqrt{H_0 L_0} \text{ para } \xi \leq 0.3 \quad (2)$$

$$R_2 = 1.1\ [0.35 \tan\beta_f (H_0 L_0)^{\frac{1}{2}} + \frac{H_0 L_0 \left(0.5625 \tan\beta_f^2 + 0.0004\right)^{\frac{1}{2}}}{2} \text{ para } 0.3 < \xi \leq 1.25$$

$$R_2 = 0.75\ tan\ \beta_f \sqrt{H_0 L_0}\ ; \text{para } \xi \geq 1.25$$

Donde $R_2$ corresponde a la altura de excedencia del 2% de los *run-up* de oleaje instantáneos, $\xi = \frac{\tan\beta_f}{\sqrt{\frac{H_0}{L_0}}}$ es el número de Iribarren, $\tan\beta_f$ es la pendiente de la playa. $H_0$ es la altura de ola de la cual se le removió el efecto del asomeramiento mediante una propagación inversa hacia aguas profunda (back-shoaled) y $L_0 = \frac{gT_p^2}{2\,\pi}$ es la longitud de ola en aguas profundas. Los valores de las pendientes en cada playa ($tan\beta_f$) fueron estimados a partir del programa CoastSat-Slope (Vos *et al.* 2020) el cual permite calcular el valor de las pendientes correlacionando imágenes satelitales desde Google Engine, líneas de costa y datos de marea locales.

Proyecciones de la marea de tormenta

Se utilizó el modelo hidrodinámico ADvanced CIRCulation v55 (ADCIRC v55) para simular las mareas meteorológicas a lo largo de la costa chilena. Utilizamos la versión 55 del modelo que incorpora modificaciones de las ecuaciones gobernantes para dar cuenta correctamente de la curvatura de la Tierra (Pringle *et al.* 2021) y esquema semi-implícitos para simular a largo plazo la circulación oceánica bajo un tiempo de cómputo razonable. La malla no estructurada en las costas chilenas se generó automáticamente utilizando el código OceanMesh2D (Roberts *et al.* 2019, Pringle *et al.* 2021) para Matlab. La ventaja de este código es que permite generar una malla no estructurada para el dominio de estudio

considerando aspectos geométricos de la costa y funciones de dimensionamiento de elementos basadas en los gradientes del fondo marino, permitiendo así generar mallas optimizadas para el modelo ADCIRC. No es necesario realizar ediciones/correcciones manuales *a posteriori* al procesamiento de la malla para obtener simulaciones numéricamente estables.

Proyecciones del aumento del nivel medio del mar

El aumento del nivel medio del mar se estimó sobre la base de los datos presentados en el informe AR5 del IPCC (Church *et al.* 2013, IPCC 2013). La base de datos está disponible con una resolución de 1°x1° de la Universidad de Hamburgo para 21 GCM bajo el escenario RCP 8.5 entre 2007-2100 en relación con el período de referencia 1986-2005. Estas proyecciones incluyen estimaciones de (1) la expansión térmica global y la carga atmosférica, (2) los cambios en la masa de la capa de hielo a partir del balance de masas de la superficie, (3) los cambios en la masa de la capa de hielo a partir de la dinámica del hielo, (4) los cambios en la masa de los glaciares (5) los cambios en el agua de la tierra (a partir de la extracción de agua subterránea y el embalse) y (6) el ajuste isostático glacial debido a la respuesta de la Tierra sólida, el campo gravitacional y los océanos al crecimiento y la decadencia de las capas de hielo globales. La proyección de la SLR en las costas chilenas se calculó tomando la mediana del conjunto de 21 GCM de las proyecciones del IPCC-AR5 en toda la cuenca del Pacífico.

Nivel del mar extremo no estacionario

En el presente estudio, los niveles de retorno de las proyecciones de valores extremos se determinaron aplicando el método TS (*Transformed Stationary*; Mentaschi *et al.* 2016), el cual consiste en tomar la serie temporal no estacionaria y: (i) transformarla hacia una serie estacionaria, (ii) ajustar la serie transformada a una distribución de valores extremos y (iii) realizar una transformación inversa para calcular la recurrencia. La transformación de la serie se realiza a partir de la siguiente expresión:

$$x(t) = \frac{y(t) - T_y(t)}{S_y(t)} \qquad (3)$$

Donde $T_y(t)$ y $S_y(t)$ son la tendencia y la desviación estándar de la serie de tiempo no estacionaria. La ecuación transformada $x(t)$ tiene media nula y varianza unitaria (condición necesaria para la estacionalización de la serie temporal). Los valores de la ecuación (6) se estimaron sobre la base de las recomendaciones de Voudouskas *et al.* (2016) y Takbash *et al.* (2020). La recurrencia del ESL se estimó sobre la base del método de valores sobre un umbral y la distribución generalizada de Pareto (POT-GPD). Para aplicar el método TS con una POT-GPD (Pickands 1975). Para garantizar que los eventos por encima del umbral representaran eventos independientes, se estableció la condición de que los *peaks* estuvieran separados por 72 h en el tiempo.

RESULTADOS

Cota de inundación histórica (1985-2004)

En la Tabla 57 se presentan los resultados para la cota de inundación histórica en los 7 sectores estudiados.

Tabla 57. Resultados de la costa de inundación histórica (1985-2004).

| | Historical (1985-2004) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | $ESL^{5y}$ | $ESL^{10y}$ | $ESL^{20y}$ | $ESL^{50y}$ | $ESL^{100y}$ |
| Copiapó (desembocadura) ($tan\beta_f = 0,06$) | | | | | |
| [m] | 4,19 | 4,31 | 4,43 | 4,56 | 4,63 |
| min / max [m] | 4,15 4,31 | 4,23 4,45 | 4,29 4,58 | 4,35 4,74 | 4,39 4,86 |
| Isla Alejandro Selkirk ($tan\beta_f = 0,1$) | | | | | |
| [m] | 6,29 | 6,51 | 6,71 | 6,96 | 7,13 |
| min / max [m] | 6,14 6,47 | 6,34 6,73 | 6,52 6,98 | 6,66 7,28 | 6,74 7,50 |
| Juan Fernández ($tan\beta_f = 0,05$) | | | | | |
| [m] | 4,17 | 4,32 | 4,43 | 4,57 | 4,67 |
| min / max [m] | 4,04 4,22 | 4,16 4,36 | 4,26 4,50 | 4,34 4,70 | 4,37 4,85 |
| Antofagasta - La Rinconada ($tan\beta_f = 0,05$) | | | | | |
| [m] | 3,56 | 3,66 | 3,75 | 3,82 | 3,86 |
| min / max [m] | 3,49 3,64 | 3,57 3,72 | 3,61 3,79 | 3,65 3,88 | 3,67 3,95 |
| Punta Choros ($tan\beta_f = 0,08$) | | | | | |
| [m] | 4,91 | 5,03 | 5,16 | 5,30 | 5,39 |
| min / max [m] | 4,80 5,02 | 4,91 5,14 | 5,00 5,27 | 5,11 5,44 | 5,18 5,56 |
| Las Cruces (nearshore proxy)( $tan\beta_f = 0,1$) | | | | | |
| [m] | 3,87 | 3,99 | 4,11 | 4,26 | 4,35 |
| min / max [m] | 3,81 4,05 | 3,95 4,20 | 4,06 4,34 | 4,16 4,52 | 4,23 4,64 |
| San Félix ($tan\beta_f = 0,1$) | | | | | |
| [m] | 5,65 | 5,82 | 5,99 | 6,20 | 6,33 |
| min / max [m] | 5,49 5,84 | 5,66 6,05 | 5,82 6,26 | 5,95 6,52 | 6,03 6,71 |

Fuente: Elaboración propia.

Cabe destacar que, salvo para el sector de Las Cruces en la bahía de Cartagena, donde el oleaje fue extraído en un nodo costero, todos los valores estimados son un proxy de aguas profundas, esto implica que los valores calculados no están considerando los efectos de refracción y difracción producto del abrigo natural que brindan las bahías costeras e islas. En Chile, la cota de inundación costera se encuentra mayoritariamente influenciada por el proceso físico del run-up del oleaje, las mareas astronómicas y la pendiente en la costa. Los bordes costeros más reflectivos (de mayor pendiente) son los que las olas pueden alcanzar mayor cota de inundación, como por ejemplo el sector de Las Cruces o Isla San Félix, los sectores de costas mas disipativas, si bien se alcanzan cotas de inundación más bajas, pueden estar afectos a ondas largas (no consideradas en el presente estudio, pero relevantes en los procesos de mezcla en zonas de estuarios). Sectores de baja pendiente

se puede evidenciar en el sector de Rinconada Antofagasta y en el sector de Copiapó frente a la desembocadura del río.

Cota proyectada (ESL: Extreme sea level)

En la Tabla 58 se presenta la cota de inundación proyectada hacia mediados (2026-2045) y finales de siglo (2081-2100) para los 7 sectores costeros analizados. Se puede observar que los cambios proyectados en los sectores emplazados en la zona norte de Chile tienden a ser mayores que los cambios proyectados sectores emplazados en zonas más hacia el sur. En la zona norte se espera que hacia mediados de siglo el evento ESL asociado a 100 años de periodo de retorno presente un cambio porcentual de 13%, mientras que en la zona central es de un 4,6% y hacia finales de siglo se espera que en el sector de Rinconada (zona norte de Chile), el evento ESL asociado a 100 años de periodo de retorno presente un aumento de un 19,8%, mientras que en la zona central de Chile (Las Cruces) presente un aumento de un 15%. Esto se debe fundamentalmente a que el aumento del nivel del mar tiende a ser mayor en las zonas de latitudes más bajas que en las zonas más próximas a los polos, debido al efecto de la redistribución de masas (Slangen *et al.* 2014). También se debe a que se ha descrito que el sistema climático se trasladará hacia el sur por ende habrá una mayor prevalencia del oleaje *swell (Morim et al. 2021)*. El oleaje al propagarse en océano abierto, recorrerá una mayor distancia hacia las costas de Chile, arribando con periodos más largos. Stockdon (2006), estableció una relación funcional entre el run-up del oleaje $R_{2\%}$, la pendiente $\beta$ $y$ $\sqrt{H_0 L_0}$ en aguas profundas. La longitud de onda en aguas profundas $L_0$ es proporcional al cuadrado del periodo ($L_0 \approx 1.56T^2$), por ende, al proyectarse ondas mas largas, estas tendrán un mayor impacto en la cota de inundación.

En conclusión, para finales de siglo (2081-2100), la zona norte de Chile estará sujeta a sistemas de oleaje de periodos más largos, producto de edades de oleaje más "viejas", consecuencia de la traslación hacia el sur de la zona de generación de oleaje (Morim *et al.* 2021). En dichos sectores la cota de inundación irá por encima lo proyectado para el aumento del nivel del mar, por ejemplo, en Copiapó el evento asociado a 100 años de periodo de retorno, tendrá un cambio de 90 cm, no obstante, en dicho sector el SLR esperado hacia finales de siglo es de aproximadamente 70 cm. Dicho valor adicional, se debe a la contribución del *runup* del oleaje producto de la mayor incidencia de oleaje swell. Al avanzar hacia la zona central de Chile, por ejemplo, en Las Cruces (emplazada en la latitud 33,5), se observa que, hacia finales de siglo, el aumento de la cota de inundación absoluta será de 0,64m, valor similar al esperado para el aumento del nivel del mar, por ende en dicho sector la contribución del *swell* se aminora.

Se debe tener especial atención, en los humedales emplazados en las costas de Chile, es probable que su biodiversidad se vea afecta producto de los cambios esperados asociados a la cota de inundación. Específicamente, las dunas que protegen dichos sistemas costeros, es muy probable que el efecto combinado del runup del oleaje y el aumento del nivel del mar induzcan erosión costera y sobrepasos. No obstante, se recomienda estudiar en específico dicho fenómeno con modelos basados en procesos.

Tabla 58. Valores de cota de inundación proyectada a mediados y fines de siglo para diferentes periodos de retorno.

| $ESL$ | mid-century (2026-2045) | | | | | end-century (2081-2100) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $T_r$ (años) | $ESL^{5y}$ | $ESL^{10y}$ | $ESL^{20y}$ | $ESL^{50y}$ | $ESL^{100y}$ | $ESL^{5y}$ | $ESL^{10y}$ | $ESL^{20y}$ | $ESL^{50y}$ | $ESL^{100y}$ |
| Copiapó (desembocadura) ($tan\beta_f = 0,06$) | | | | | | | | | | |
| [m] | 4,61 | 4,73 | 4,85 | 5,01 | 5,12 | 5,01 | 5,14 | 5,27 | 5,43 | 5,53 |
| min / max [m] | 4,46 4,78 | 4,60 4,93 | 4,74 5,06 | 4,92 5,22 | 5,05 5,33 | 4,85 5,25 | 4,95 5,42 | 5,05 5,57 | 5,15 5,76 | 5,23 5,90 |
| [%] | 9,5% | 10,8% | 11,9% | 12,5% | 13,0% | 19,0% | 19,0% | 19,2% | 19,5% | 19,8% |
| min / max [%] | 6,0% 11,8% | 5,6% 12,1% | 5,1% 13,2% | 4,4% 15,5% | 3,9% 17,8% | 15,5% 23,1% | 14,7% 23,1% | 13,9% 24,5% | 12,9% 26,5% | 12,3% 28,1% |
| Isla Alejandro Selkirk ($tan\beta_f = 0,1$) | | | | | | | | | | |
| \| [m] | 6,46 | 6,69 | 6,90 | 7,16 | 7,34 | 6,98 | 7,24 | 7,49 | 7,81 | 8,04 |
| min / max [m] | 6,21 6,76 | 6,41 7,04 | 6,54 7,30 | 6,68 7,63 | 6,77 7,86 | 6,89 7,57 | 7,08 7,99 | 7,23 8,41 | 7,40 8,99 | 7,51 9,44 |
| [%] | 2,7% | 2,7% | 2,8% | 3,4% | 3,9% | 10,6% | 10,4% | 10,3% | 10,1% | 9,9% |
| min / max [%] | -1,4% 8,0% | -3,3% 8,9% | -5,2% 9,8% | -7,6% 11,0% | -9,4% 12,0% | 6,5% 20,2% | 5,1% 23,3% | 3,8% 26,9% | 2,2% 32,2% | 0,9% 36,6% |
| Juan Fernández ($tan\beta_f = 0,05$) | | | | | | | | | | |
| [m] | 4,38 | 4,52 | 4,63 | 4,78 | 4,88 | 4,86 | 4,99 | 5,11 | 5,26 | 5,36 |
| min / max [m] | 4,19 4,42 | 4,29 4,58 | 4,37 4,73 | 4,47 4,92 | 4,53 5,05 | 4,76 5,19 | 4,89 5,41 | 5,00 5,64 | 5,10 5,95 | 5,17 6,19 |
| [%] | 4,8% | 4,7% | 4,6% | 4,7% | 5,2% | 16,8% | 16,3% | 15,9% | 15,4% | 15,0% |
| min / max [%] | 0,5% 8,9% | -1,1% 9,6% | -2,7% 10,4% | -4,9% 11,4% | -6,6% 12,1% | 14,5% 23,0% | 13,6% 25,2% | 12,7% 27,7% | 11,5% 31,4% | 10,7% 34,6% |
| Antofagasta - La Rinconada ($tan\beta_f = 0,05$) | | | | | | | | | | |
| [m] | 3,87 | 3,96 | 4,05 | 4,16 | 4,23 | 4,37 | 4,48 | 4,58 | 4,70 | 4,80 |
| min / max [m] | 3,49 3,64 | 3,57 3,72 | 3,61 3,79 | 3,65 3,88 | 3,67 3,95 | 4,25 4,55 | 4,31 4,69 | 4,35 4,83 | 4,40 5,01 | 4,43 5,14 |
| [%] | 8,5% | 9,6% | 10,9% | 12,4% | 13,2% | 21,9% | 21,7% | 21,6% | 21,6% | 21,6% |
| min / max [%] | 5,1% 12,3% | 5,0% 12,5% | 5,0% 12,7% | 4,9% 13,6% | 4,9% 14,8% | 19,8% 29,7% | 19,4% 30,3% | 19,2% 31,0% | 19,0% 32,0% | 18,9% 34,3% |
| Punta Choros ($tan\beta_f = 0,08$) | | | | | | | | | | |
| [m] | 5,32 | 5,47 | 5,63 | 5,83 | 5,97 | 5,72 | 5,88 | 6,02 | 6,20 | 6,33 |
| min / max [m] | 5,22 5,54 | 5,40 5,69 | 5,54 5,83 | 5,67 5,98 | 5,76 6,08 | 5,55 6,02 | 5,66 6,20 | 5,73 6,36 | 5,81 6,56 | 5,86 6,70 |
| [%] | 8,7% | 9,5% | 10,4% | 11,3% | 11,5% | 16,6% | 16,5% | 16,4% | 16,5% | 16,7% |
| min / max [%] | 6,6% 10,9% | 7,1% 11,3% | 6,9% 11,8% | 6,6% 12,5% | 6,4% 14,0% | 14,1% 19,8% | 13,7% 20,6% | 13,4% 21,4% | 13,1% 22,4% | 12,9% 23,3% |
| Las Cruces (nearshore proxy)( $tan\,\beta_f = 0,1$) | | | | | | | | | | |
| [m] | 4,08 | 4,20 | 4,31 | 4,45 | 4,54 | 4,37 | 4,54 | 4,68 | 4,86 | 5,00 |
| min / max [m] | 3,80 4,30 | 3,88 4,48 | 3,94 4,65 | 4,00 4,86 | 4,04 5,01 | 4,25 4,53 | 4,33 4,77 | 4,40 5,01 | 4,47 5,34 | 4,51 5,60 |
| [%] | 5,5% | 5,6% | 5,7% | 5,1% | 4,6% | 13,5% | 14,0% | 14,7% | 14,9% | 15,23% |
| min / max [%] | -2,7% 11,6% | -4,2% 13,1% | -5,7% 14,7% | -7,6% 16,9% | -9,0% 18,5% | 5,1% 18,1% | 3,1% 20,3% | 1,2% 23,4% | -1,1% 28,3% | -2,7% 32,4% |
| San Félix ($tan\beta_f = 0,1$) | | | | | | | | | | |
| [m] | 5,95 | 6,16 | 6,35 | 6,58 | 6,75 | 6,45 | 6,66 | 6,85 | 7,09 | 7,26 |
| min / max [m] | 5,67 6,18 | 5,81 6,38 | 5,92 6,56 | 6,05 6,87 | 6,13 7,12 | 6,13 6,96 | 6,31 7,25 | 6,47 7,53 | 6,60 7,93 | 6,65 8,25 |
| [%] | 11,5% | 11,1% | 10,7% | 10,2% | 9,9% | 14,4% | 14,0% | 13,6% | 13,1% | 13,0% |
| min / max [%] | 1,6% 8,2% | 1,8% 8,5% | 0,9% 8,9% | -0,3% 9,6% | -1,2% 10,1% | 11,5% 20,1% | 11,1% 21,4% | 10,7% 22,9% | 10,2% 25,3% | 9,9% 27,2% |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 59. Cambios absolutos del ESL en metros. Proyectados hacia mediados (2026-2045) y finales de siglo (2081-2100)

| | (2026-2045) | | | | | (2081-2100) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Sectores | $ESL^{5y}$ | $ESL^{10y}$ | $ESL^{20y}$ | $ESL^{50y}$ | $ESL^{100y}$ | $ESL^{5y}$ | $ESL^{10y}$ | $ESL^{20y}$ | $ESL^{50y}$ | $ESL^{100y}$ |
| Copiapó | 0,42 | 0,42 | 0,42 | 0,45 | 0,49 | 0,82 | 0,83 | 0,84 | 0,87 | 0,90 |
| Isla Selkirk | 0,17 | 0,18 | 0,19 | 0,20 | 0,22 | 0,68 | 0,73 | 0,78 | 0,85 | 0,91 |
| Juan Fernández | 0,21 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,21 | 0,70 | 0,68 | 0,68 | 0,69 | 0,70 |
| Antofagasta-Rinconada | 0,30 | 0,30 | 0,31 | 0,34 | 0,37 | 0,80 | 0,82 | 0,83 | 0,89 | 0,93 |
| Punta Choros | 0,41 | 0,44 | 0,47 | 0,53 | 0,59 | 0,82 | 0,84 | 0,86 | 0,90 | 0,94 |
| Las Cruces (*nearshore*) | 0,21 | 0,21 | 0,21 | 0,19 | 0,19 | 0,50 | 0,55 | 0,57 | 0,61 | 0,64 |
| San Félix | 0,30 | 0,34 | 0,36 | 0,39 | 0,42 | 0,80 | 0,84 | 0,86 | 0,89 | 0,93 |

Fuente: Elaboración propia.

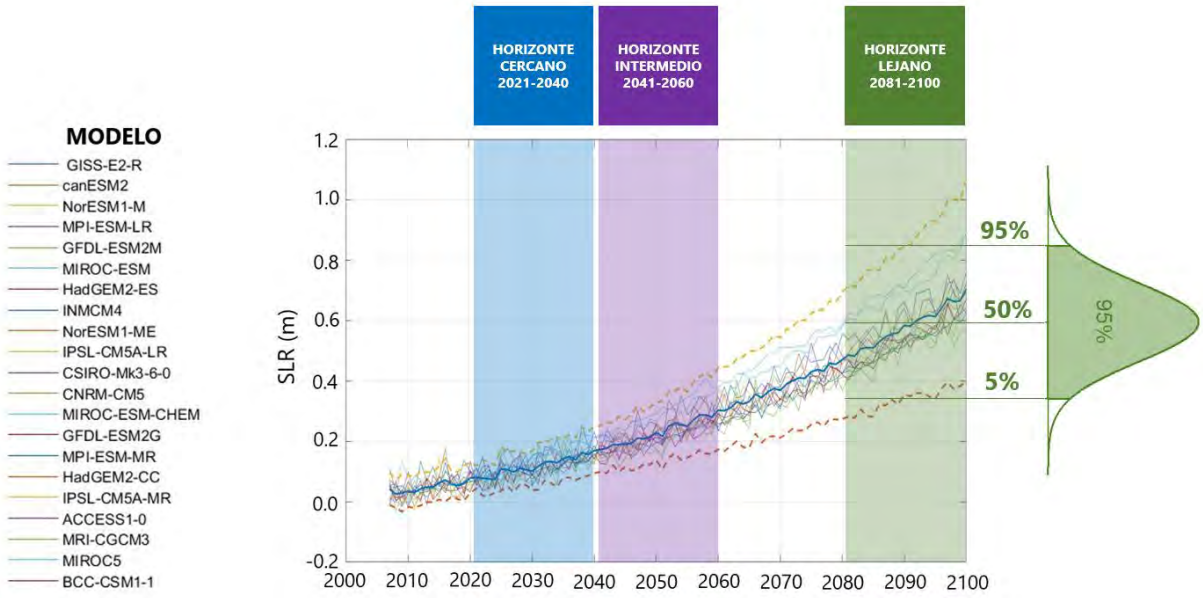
### 7.2.8 Proyecciones de cota de Inundación en Las Cruces

En esta sección se presentan los resultados del cálculo de la cota de inundación como un proxy para evaluar el impacto del cambio climático en Las Cruces. Sobre la base de las incertidumbres de las contribuciones al aumento del NMM, se establecieron 3 escenarios considerando:

- Escenario más probable: La media (*ensemble mean*) de los 21 GCM.
- Escenario optimista: El límite de confianza del +5% de los 21 GCM.
- Escenario pesimista: El límite de confianza del 95% de los 21 GCM.

La Figura 146 ilustra la selección de estos escenarios.

Figura 146. Series de tiempo del NMM para el escenario RCP 8.5. Se ilustran con línea segmentada las bandas de confianza del 5 (segmentada naranja oscura) y 95% (segmentada naranja clara). Se ilustran también los horizontes utilizados para el cálculo del NMM (en azul) y de la cota de inundación (en rojo).

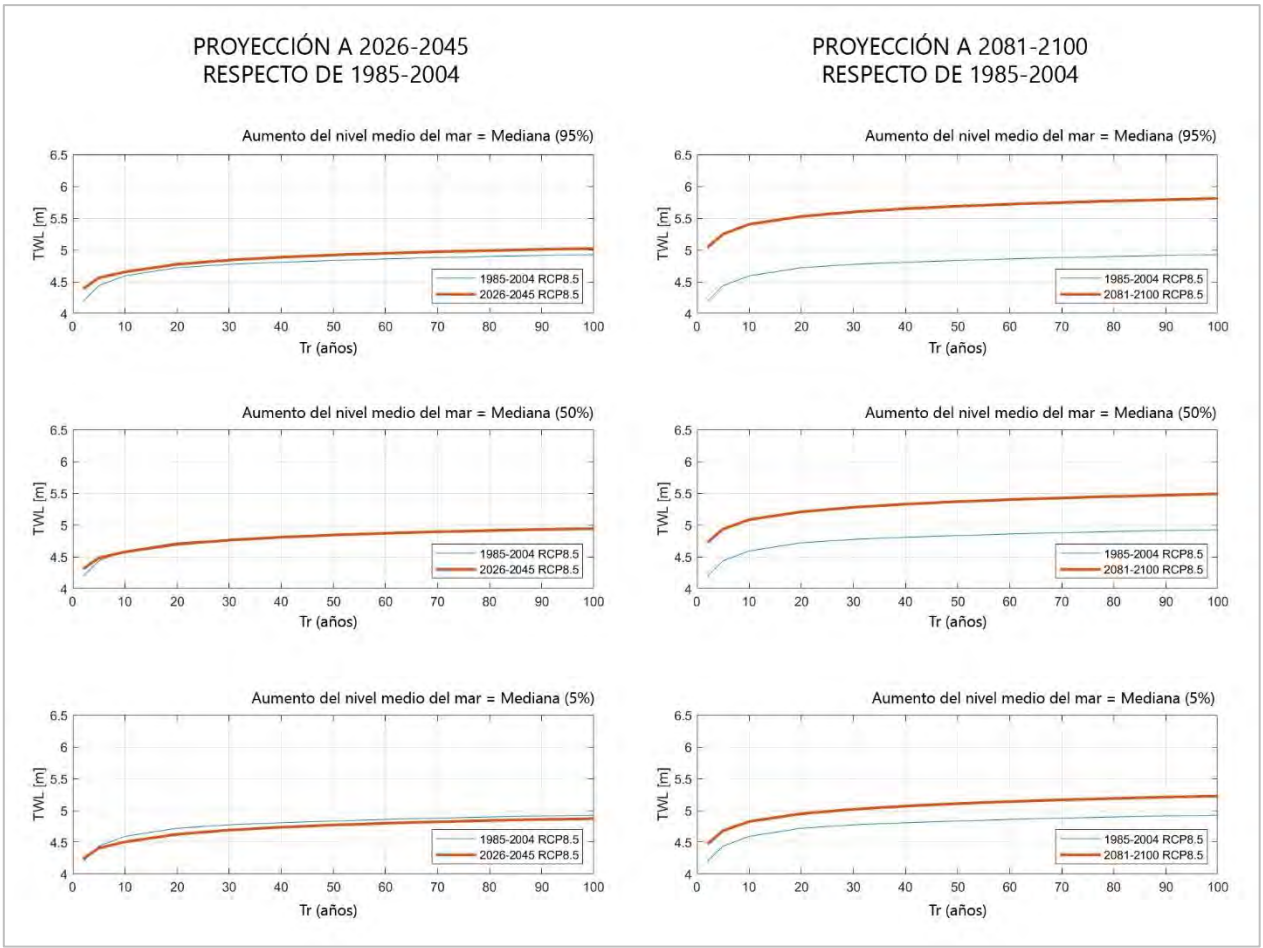



Elaboración propia

Los datos de NMM se combinaron con los de oleaje local obtenido a partir de la propagación del oleaje en aguas profundas al sitio de interés. Finalmente, todas las contribuciones a la cota de inundación para los escenarios optimista, más probable y pesimista se ilustran en la Figura 147. Se observa de esta última, que los cambios en la cota de inundación serán casi irrelevantes para medio siglo (2026-2045) pero sí notorios a fin de siglo (2081-2100). Por ejemplo, considerando el escenario pesimista una cota de inundación de TWL = 5 m, cuyo período de retorno era de ~100 años para el período

histórico (1985-2004), tendría un período de retorno de ~1 año a fines de siglo (2081-2100), es decir, incrementaría en aproximadamente 100 veces su frecuencia. Otra interpretación equivalente es, por ejemplo, que la cota de inundación asociada a un período de retorno de 100 años se incrementaría de TWL = 5 m a TWL = 5.7 m entre el período histórico y fines de siglo. Puesto que los cambios en el oleaje son menores para ambos horizontes, el incremento en la frecuencia e intensidad de las inundaciones costeras se atribuye principalmente al aumento del NMM.

Figura 147. Cota de inundación en función del período de retorno en el sector de La Libertad para el período histórico (columna izquierda) y cambios para medio siglo (columna izquierda) y fin de siglo (columna derecha) para el escenario más probable (fila superior), escenario pesimista (fila central) y escenario optimista (fila inferior).




Elaboración propia

## 7.3 Objetivo 2 (continuación) Proyecciones MaxEnt

Se realizaron todas las combinaciones expuestas en el la Tabla 80 (dentro del Anexo 11.9) con el fin de identificar qué combinaciones son las relevantes para incorporar las especies. Esto va a depender de las características de cada especie, por ejemplo, si su distribución es costera u oceánica o si habitan en la superficie o a mayor profundidad. Esto último considerando que tenemos variables como el oxígeno y el pH que se analizaron en la capa superficial (0-100 m) y en la subsuperficial (100-400 m).

Del análisis de los resultados de las combinaciones realizadas se llegó a la conclusión de que las más relevantes para la incorporación de especies en las modelaciones MAXENT son las que se detallan en la Tabla 60.

Tabla 60: Listado de combinaciones de parámetros, percentiles y horizontes y escenarios para las modelaciones en MAXENT con cada una de las especies seleccionadas.

| Parámetros a combinar | Percentil | Horizonte | Escenario |
|---|---|---|---|
| TOS + BATIMETRÍA | 1<br>50<br>99 | HISTORICO<br>2021 - 2040<br>2041 - 2060<br>2081 - 2100 | SSPS2-4.5<br>SSPS5-8.5 |
| O2 SUP + PH SUP + BATIMETRÍA | | | |
| OLEAJE (H, T, DIR) + SLR + BATIMETRÍA | 50 | HISTORICO<br>2041 - 2060<br>2081 - 2100 | RCP-8.5 |

TOS: Temperatura superficial del mar; O2 SUP: Oxígeno superficial; PH SUP: pH superficial; H: Altura del oleaje; T: Período del oleaje; DIR: Dirección del oleaje; SLR: Nivel del mar

Fuente: Elaboración propia.

### 7.3.1 Proyecciones por ecorregiones

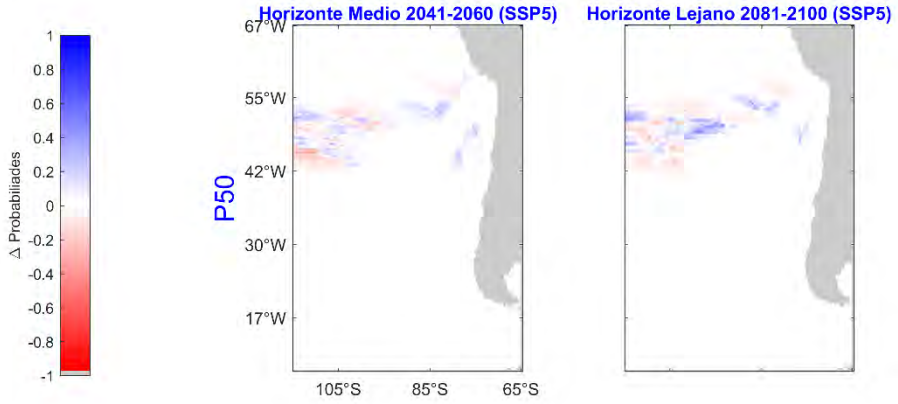
Se aplicaron las combinaciones para cada ecorregión por separado, y considerando el área de estudio completa, esto teniendo en cuenta que las especies podrían desplazarse fuera de los límites de las ecorregiones que las albergan en su contexto histórico.

Dado el volumen de imágenes de resultado (133), se indica el enlace drive donde pueden descargarse[22]. A continuación, se presentan los principales resultados.

#### *7.3.1.1 Isla de Pascua*

Para la ecorregión Isla de Pascua, se prevé que su distribución cambiará desplazándose en dirección noroeste (Figura 148).

Figura 148: Proyección de cambio de la ecorregión de Isla de Pascua considerando las proyecciones de cambio para las variables temperatura superficial, oxígeno de la columna de agua, oleaje y nivel del mar en forma combinada.



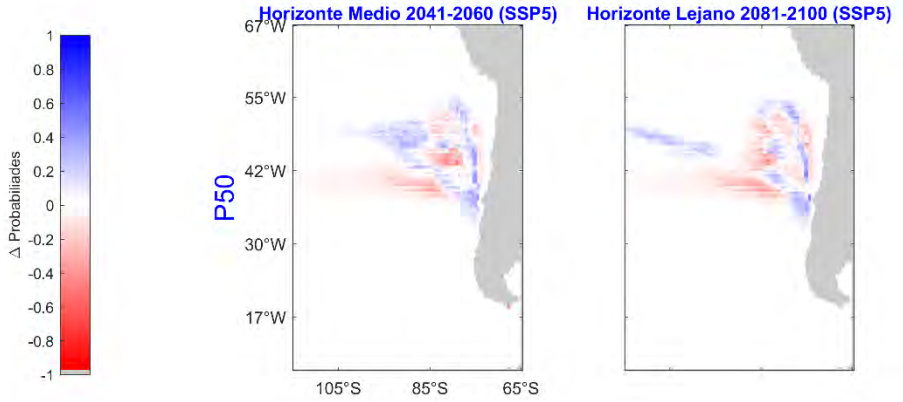

Fuente: Elaboración propia.

#### *7.3.1.2 Juan Fernández*

Para la ecorregión de Juan Fernández, se prevé que su distribución cambiará desplazándose en dirección oeste a mediados de siglo, para reducir su rango de distribución a fines de siglo. Una parte de la ecorregión se desplazará en dirección al continente, principalmente en dirección sureste desde su actual distribución (Figura 148).

[22] https://drive.google.com/drive/folders/1Edg4d7hf7MzB94ot63eCqnfkK3-ABYe4

Figura 149: Proyección de cambio de la ecorregión de Juan Fernández considerando las proyecciones de cambio para las variables temperatura superficial, oxígeno de la columna de agua, oleaje y nivel del mar en forma combinada.

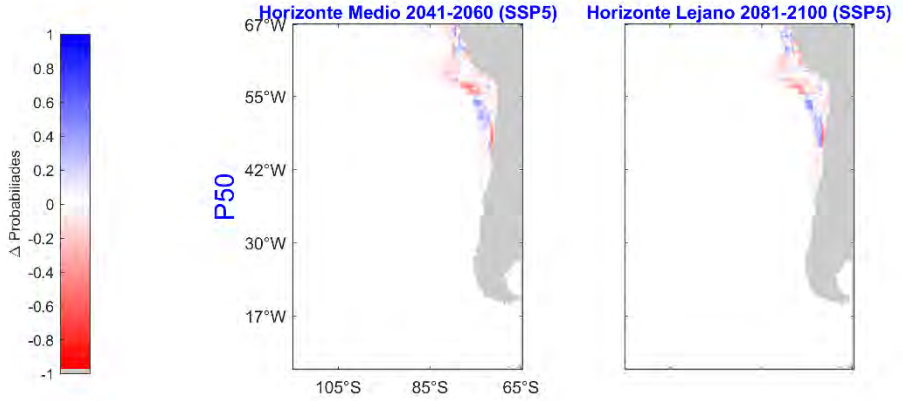



Fuente: Elaboración propia.

### *7.3.1.3 Humboldtiana*

Para la ecorregión Humboldtiana se prevé que su distribución cambiará desplazándose hacia el sur, pero experimentando una desaparición de su rango de distribución más costero a la altura de Antofagasta (Figura 150).

Figura 150: Proyección de cambio de la ecorregión Humboldtiana considerando las proyecciones de cambio para las variables temperatura superficial, oxígeno de la columna de agua, oleaje y nivel del mar en forma combinada.

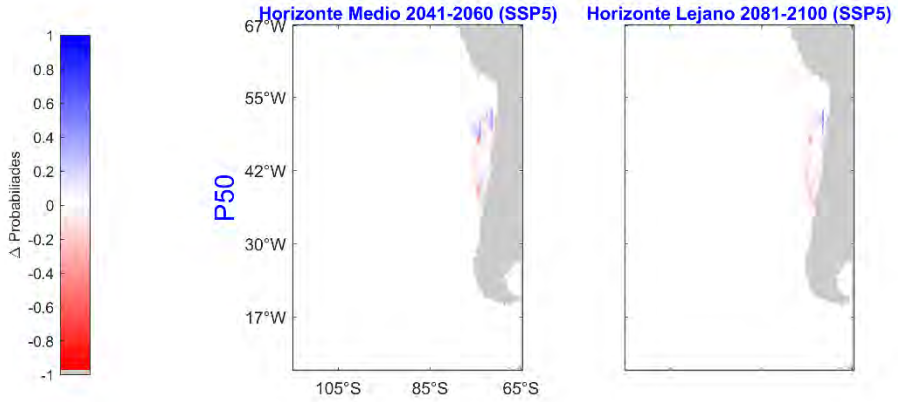



Fuente: Elaboración propia.

### *7.3.1.4 Chile Central*

La ecorregión de Chile central experimentará un desplazamiento hacia el norte de su componente más oceánica y hacia el sur de su componente costera (Figura 151).

Figura 151: Proyección de cambio de la ecorregión de Chile central considerando las proyecciones de cambio para las variables temperatura superficial, oxígeno de la columna de agua, oleaje y nivel del mar en forma combinada.

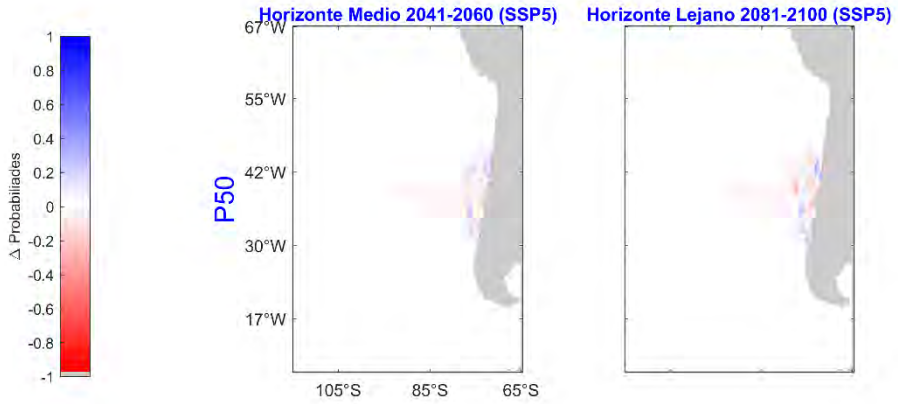



Fuente: Elaboración propia.

### *7.3.1.5 Araucana*

La ecorregión Araucana se desplazará hacia el sureste, tendiendo a desaparecer en la mayor parte de su extensión costera. Sin embargo, la porción costera de su rango de distribución más septentrional actual (a la altura de la región de Valparaíso), tenderá a desplazarse hacia la región de Coquimbo (Figura 152).

Figura 152: Proyección de cambio de la ecorregión Araucana considerando las proyecciones de cambio para las variables temperatura superficial, oxígeno de la columna de agua, oleaje y nivel del mar en forma combinada.

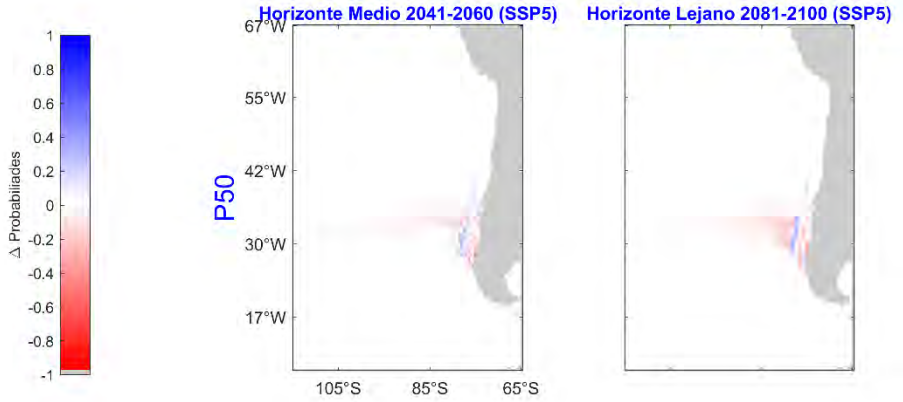



Fuente: Elaboración propia.

### *7.3.1.6 Chiloense*

La ecorregión Chiloense tenderá a desplazarse hacia el oeste, desapareciendo virtualmente de su distribución costera actual (Figura 153).

Figura 153: Proyección de cambio de la ecorregión de Chiloense considerando las proyecciones de cambio para las variables temperatura superficial, oxígeno de la columna de agua, oleaje y nivel del mar en forma combinada.

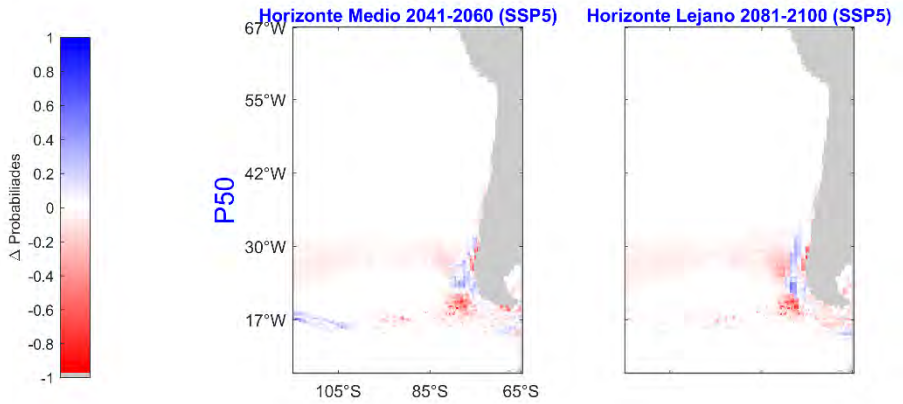



Fuente: Elaboración propia.

### *7.3.1.7 Canales y Fiordos*

La ecorregión de canales y fiordos del sur de Chile, tenderá a desplazarse hacia el norte y en el caso del mar de Drake hacia el este en dirección al océano Atlántico (Figura 154).

Figura 154: Proyección de cambio de la ecorregión de Canales y Fiordos considerando las proyecciones de cambio para las variables temperatura superficial, oxígeno de la columna de agua, oleaje y nivel del mar en forma combinada.




Fuente: Elaboración propia.

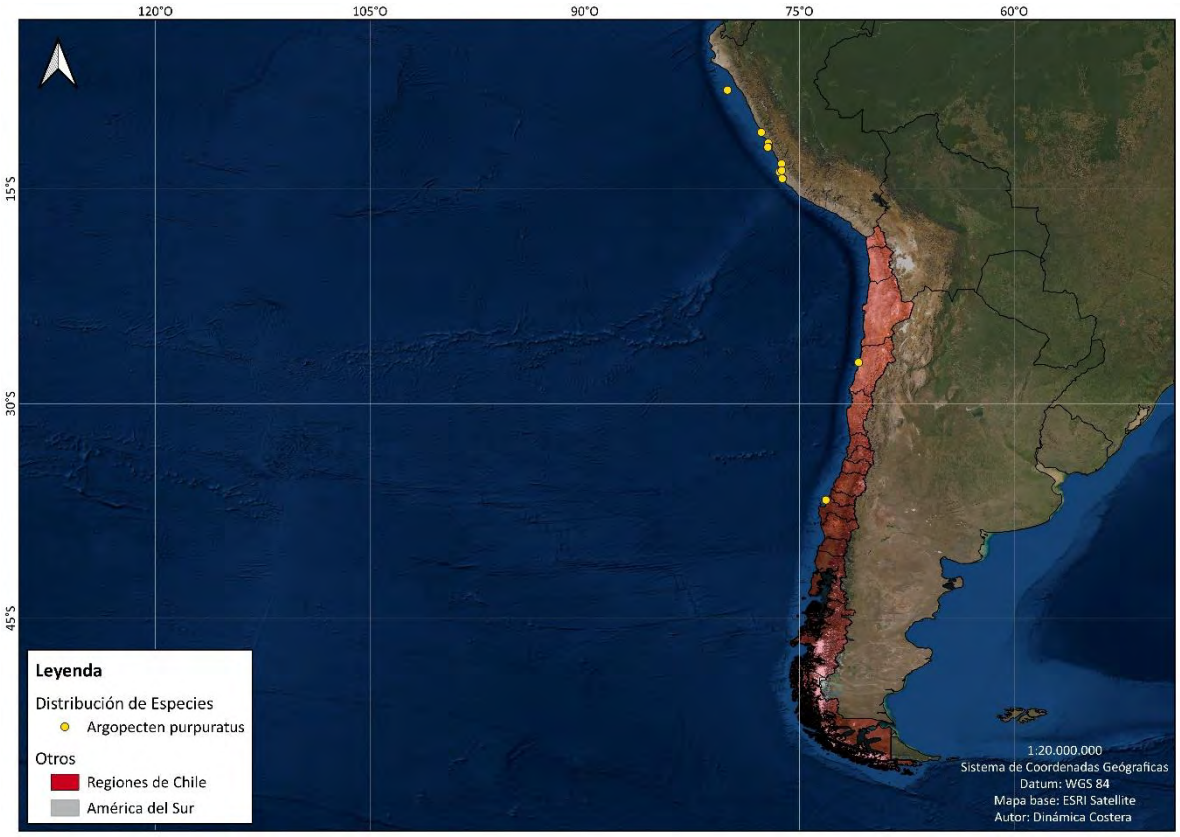
### 7.3.2 Proyecciones por especies

Se presentan los resultados de las variaciones en las distribuciones de las especies respecto del horizonte histórico para las combinaciones de parámetros indicados en la Tabla 60. Se destacan los resultados para la combinación de variables TOS + BATIMETRÍA, O2 SUB + PH SUB + BATIMETRÍA, y OLEAJE (H, T, DIR) + SLR + BATIMETRÍA[23]. A continuación, se presentan los resultados organizados por especies.

#### *7.3.2.1* Cambios Distribución *Agropecten Purpuratus*

El ostión del norte es una especie de molusco bivalvo filtrador de la familia Pectinidae, habitante del submareal hasta los 25 m y también en los fondos de arena Se distribuyen desde la costa pacífica de Panamá hasta Valparaíso (Avendaño 1993, Figura 155). La mayor concentración de poblaciones de esta especie está entre Antofagasta (23° 25' S) y Coquimbo (30° S) (Avendaño & Cantillanez 1996).

Figura 155: Distribución Actual de *Agropechen Purpuratus*.




Fuente: Elaboración propia.

Las proyecciones para los cambios de la temperatura superficial del mar (Figura 156), la

[23] Para la descarga de todas las figuras pueden hacer uso del siguiente enlace drive. https://drive.google.com/drive/folders/1r4G9AlazpligVNfiUDLdMct8uYN-H_js

combinación de las proyecciones de O2 superficial de la columna de agua y potencial de hidrógeno superficial (Figura 157) y la combinación de las proyecciones de oleaje y subida del nivel del mar (Figura 158), no tienen efectos notorios en la distribución del ostión del norte. Se observa sin embargo, que los cambios de acidificación y oxígeno, implican un desplazamiento a mediados de siglo hacia el sur (Figura 157).

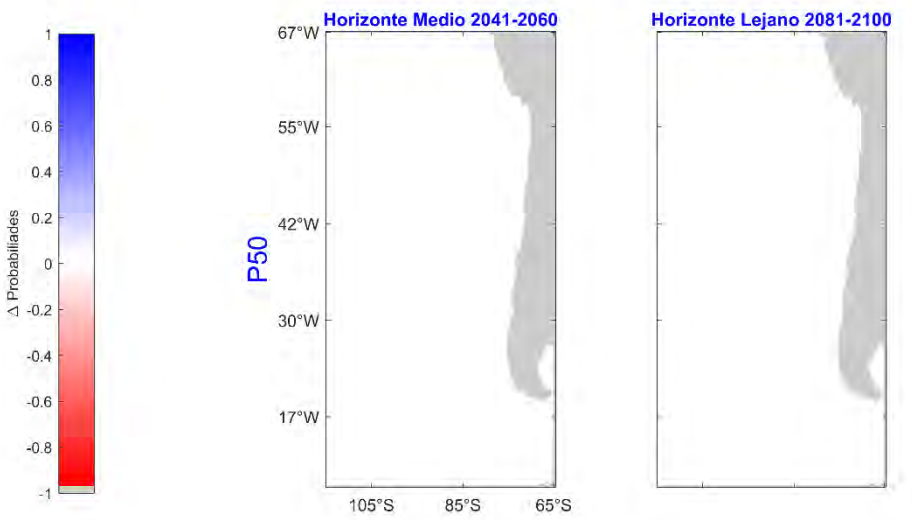
Figura 156: Combinación TOS + Batimetría de la especie *Agropechen Purpuratus*.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 157: Combinación O2Sup + PHSup + Batimetría de la especie *Agropechen Purpuratus*.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 158: Combinación Oleaje (H, T, DIR) + SLR + Batimetría de la especie *Agropechen Purpuratus*.




Fuente: Elaboración propia.

### *7.3.2.2* Cambios Distribución *Atrimitra Isolata*

*Atrimitra Isolata* es un gasterópodo herbívoro de concha pequeña que se puede encontrar hasta los 280 m de profundidad, habita los montes submarinos que se encuentran en el parque marino Nazca-desventuradas (Figura 159).

Figura 159: Distribución Actual de *Atrimitra Isolata*.

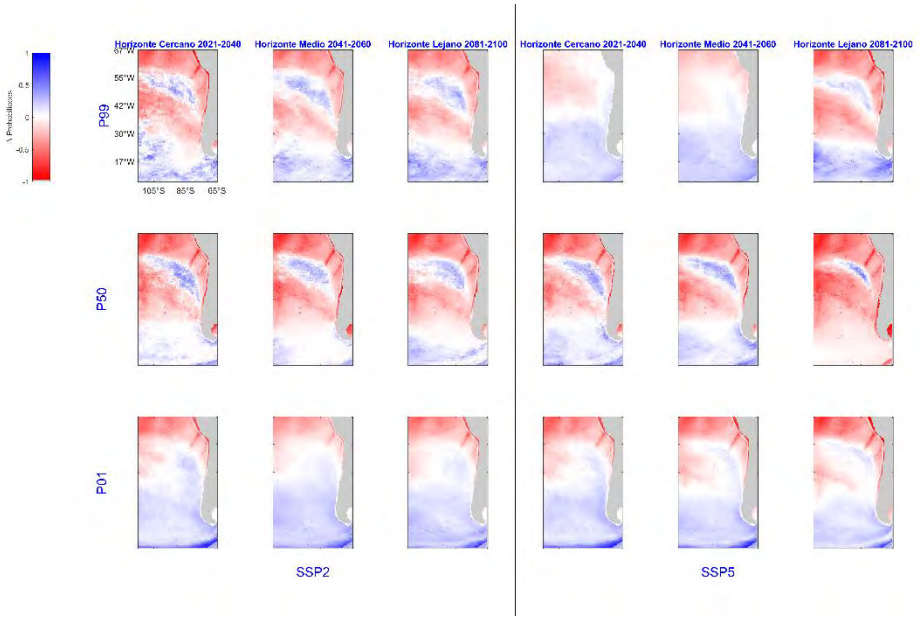
Fuente: Elaboración propia.

Considerando las proyecciones de temperatura superficial del mar (Figura 160), *Atrimitra Isolata* se desplazaría hacia el sur y hacia el oeste, tendiendo a desaparecer de su actual rango de distribución para todos los escenarios y horizontes de cambio climático

Las proyecciones de oxígeno y pH muestran que *Atrimitra Isolata* desaparecería de su actual tango de distribución para todos los horizontes en el escenario más optimista de cambio climático. Curiosamente, para el escenario más pesimista, experimentaría un desplazamiento hacia el sur (Figura 161).

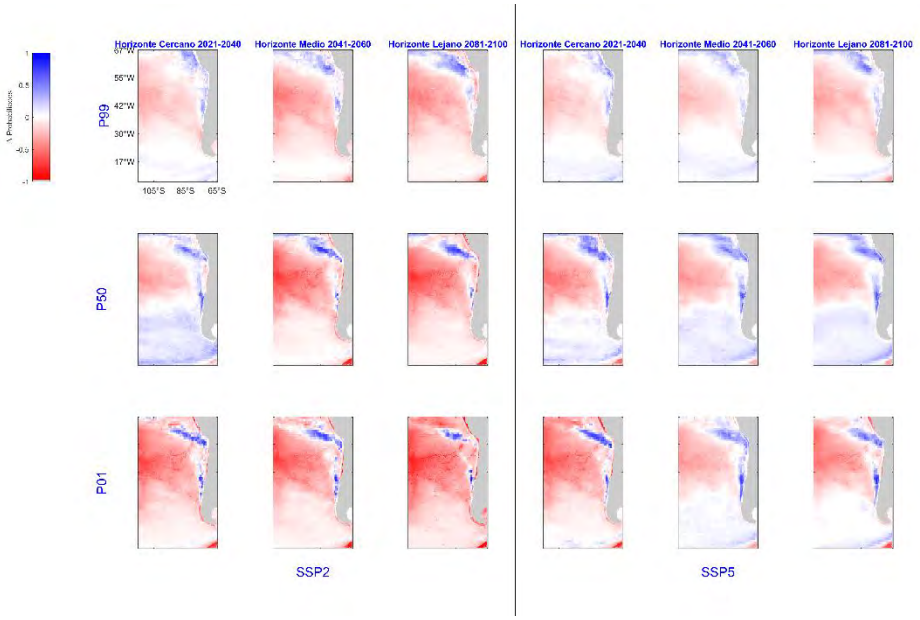
Para el caso de las proyecciones combinadas de oleaje y subida del nivel del mar, *Atrimitra Isolata* se desplazaría ampliando su rango de distribución en dirección noroeste y sureste, emplazándose en este último caso en el litoral sur austral del continente hacia fines de siglo (Figura 162).

Figura 160: Combinación TOS + Batimetría de la especie *Atrimitra Isolata*.



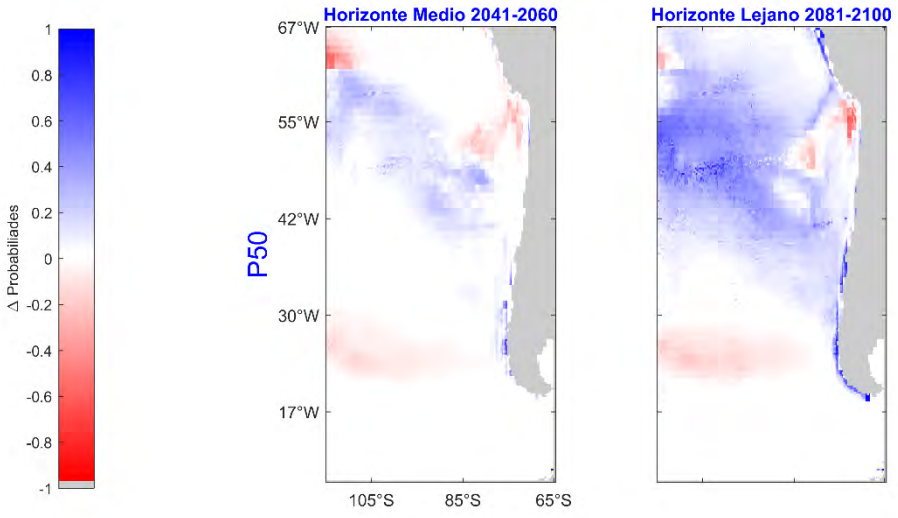

Fuente: Elaboración propia.

Figura 161: Combinación O2Sup + PHSup + Batimetría de la especie *Atrimitra Isolata*.




Fuente: Elaboración propia.

Figura 162: Combinación Oleaje (H, T, DIR) + SLR + Batimetría de la especie *Atrimitra Isolata*.




Fuente: Elaboración propia.

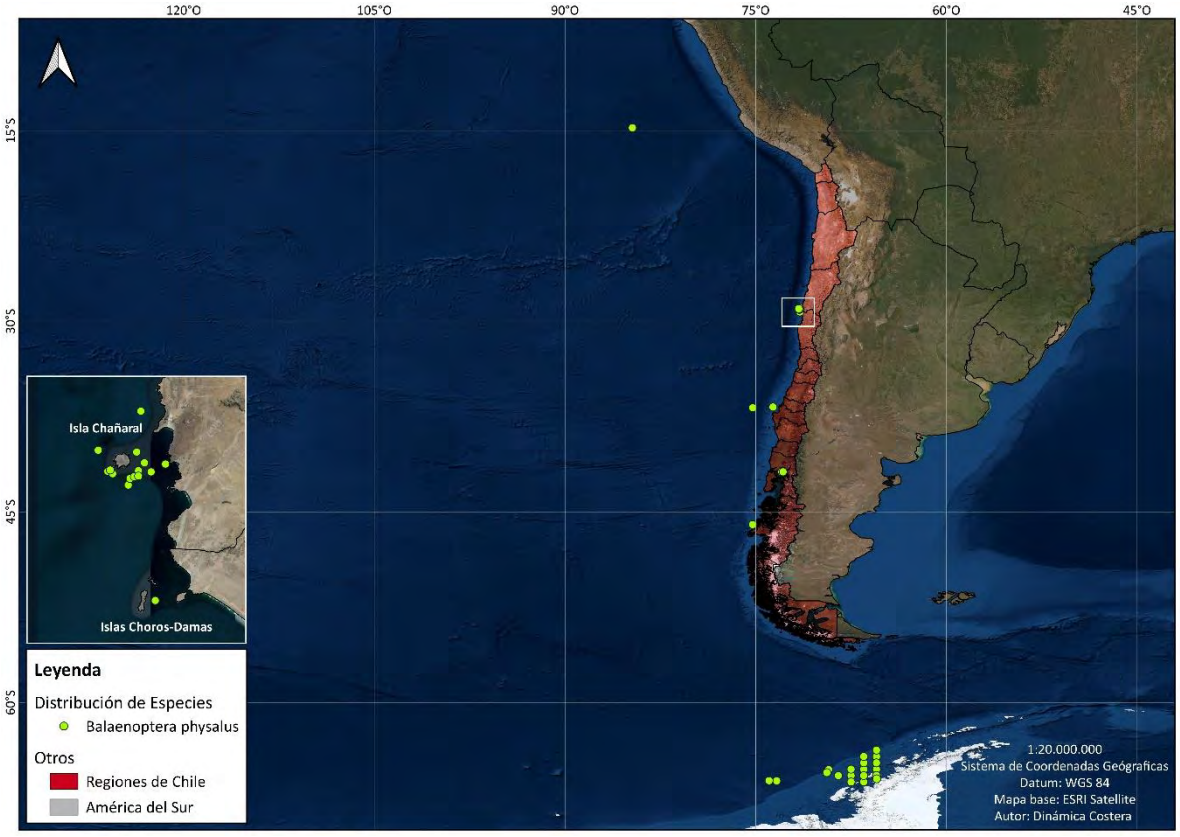
### *7.3.2.3* Cambios Distribución *Balaenoptera Physalus*

La ballena de aleta o rorcual común es el segundo más grande de los animales conocidos vivientes después de ballena azul (*Balaenoptera musculus*), tiene largo promedio de 21 metros para el macho y 22 metros para la hembra con un máximo de 27 metros y peso entre 35 a 60 toneladas.

Es una especie cosmopolita que se encuentra en las áreas de alimentación del Océano Austral durante todo el verano. Su rango de distribución actual es tanto oceánico, como costero. En ocasiones puede encontrarse en aguas someras de 30 metros de profundidad. Aunque tiene distribución global, es bastante rara en mares tropicales o en mares helados polares. Evita el borde de los hielos y migra en dirección al Ecuador en invierno.

En el Océano austral se alimenta de krill (*Euphausia superba*) como alimento principal, aunque también consume peces pequeños y calamar. En Chile hay área de alimentación y crianza de Ballena de Aleta en el Golfo de Corcovado y adyacentes de la Isla Grande de Chiloé (Figura 163). Ballena de aleta se considera En Peligro por la UICN.

Figura 163: Distribución Actual de *Balaenoptera Physalus*.




Fuente: Elaboración propia.

Las proyecciones de temperatura superficial del mar, muestra que esta ballena se desplazaría hacia el norte (Figura 164). Por otra parte, según las proyecciones oxígeno y pH,

la ballena de aleta desaparecería del litoral austral del país para todos los escenarios y horizontes de cambio climático (Figura 165). Por último, las proyecciones de cambio de oleaje y nivel del mar implican que esta especie cambiaría su distribución a zonas más costeras y hacia el sur del país, despareciendo de la costa norte (Figura 166).

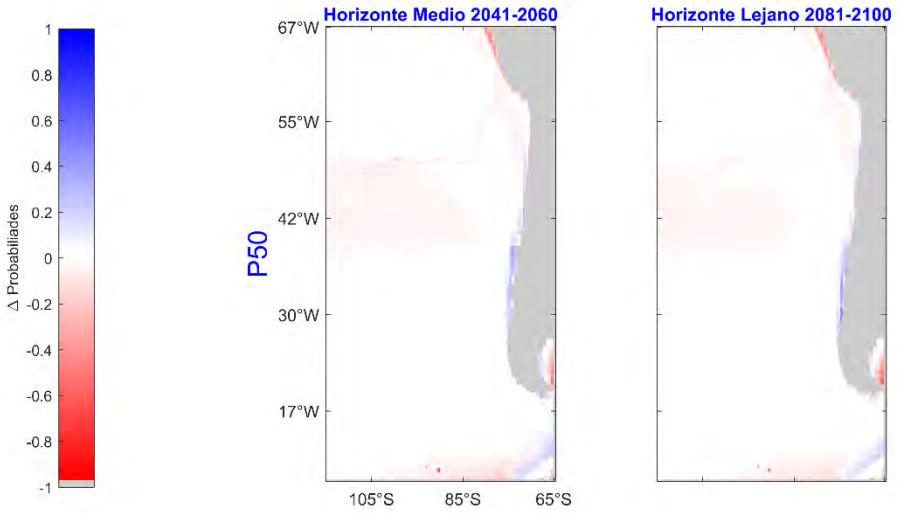
Figura 164: Combinación TOS + Batimetría de la especie *Balaenoptera Physalus*.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 165: Combinación O2Sup + PHSup + Batimetría de la especie *Balaenoptera Physalus*.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 166: Combinación Oleaje (H, T, DIR) + SLR + Batimetría de la especie *Balaenoptera Physalus*.

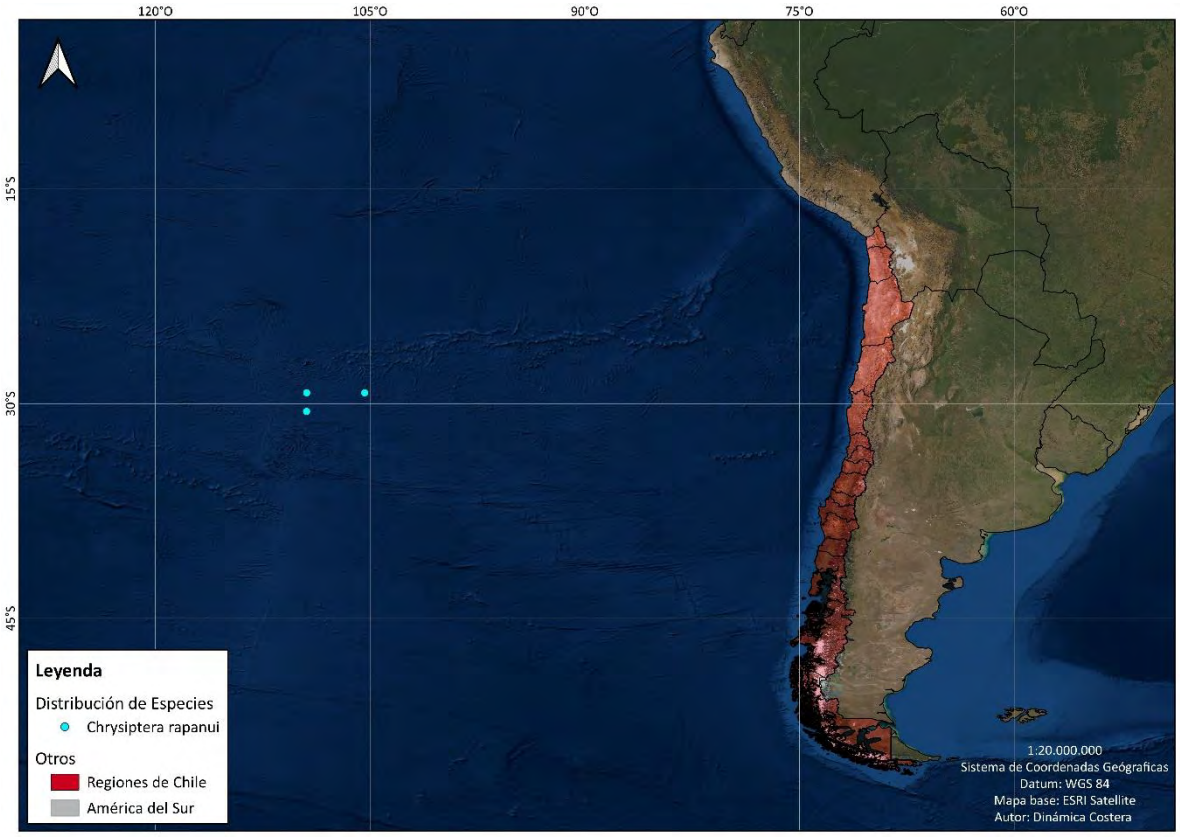



Fuente: Elaboración propia.

### *7.3.2.4* Cambios Distribución *Chrysiptera Rapanui*

Mamata es un pez pequeño y colorido que llega a medir hasta los 7 cm. Los huevos son demersales y se adhieren al sustrato. Los machos cuidan y airean los huevos con sus aletas. Los juveniles se encuentran en charcos (pozas) de oleaje, tanto adultos como juveniles se encuentran en arrecifes de coral y rocosos. Se encuentran ejemplares solos o en agregaciones de alrededor de 10 a 30 individuos en el cardumen, frecuentemente cerca del coral *Porites* sp. *Chrysiptera rapanui* se distribuye en el sudoeste del Pacífico en las islas Kermadec, Nueva Zelanda y al sudeste del Pacífico en Rapa Nui (Figura 167).

Figura 167: Distribución Actual de *Chrysiptera Rapanui*.



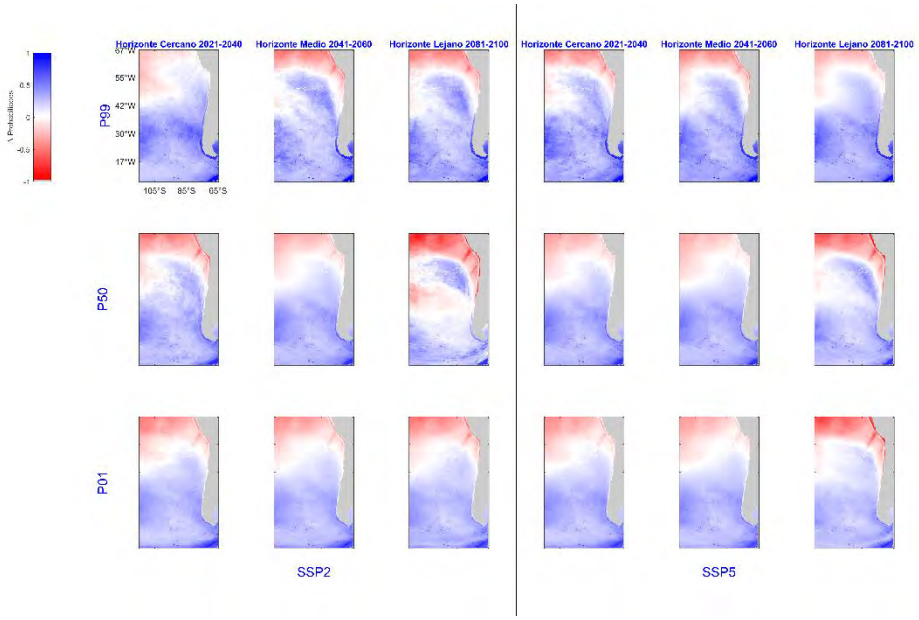

Fuente: Elaboración propia.

Mamata se desplazaría hacia el sur según las proyecciones de cambio de temperatura superficial del mar, para todos los horizontes y escenarios de cambio climático (Figura 168).

Al considerar las proyecciones de oxígeno y acidificación, Mamata ampliaría su distribución – preferentemente hacia el Pacífico Sur Oriental, desapareciendo del Pacífico Occidental (Figura 169).

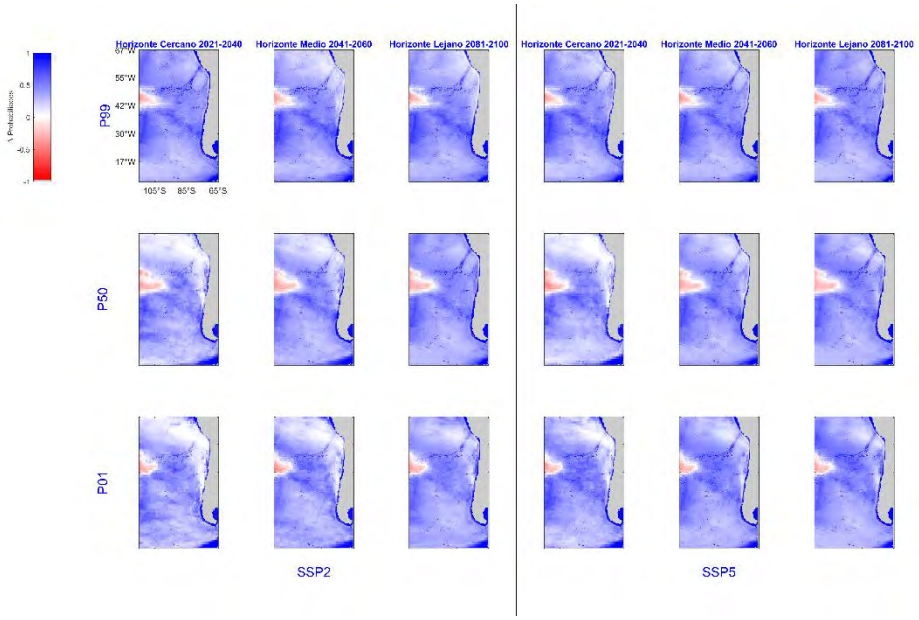
Por último, las proyecciones de oleaje y nivel del mar, muestran que Mamata tendería a cambiar su distribución hacia el oeste para mediados de siglo, y luego hacia el este para fines de siglo (Figura 170).

Figura 168: Combinación TOS + Batimetría de la especie *Chrysiptera Rapanui*.



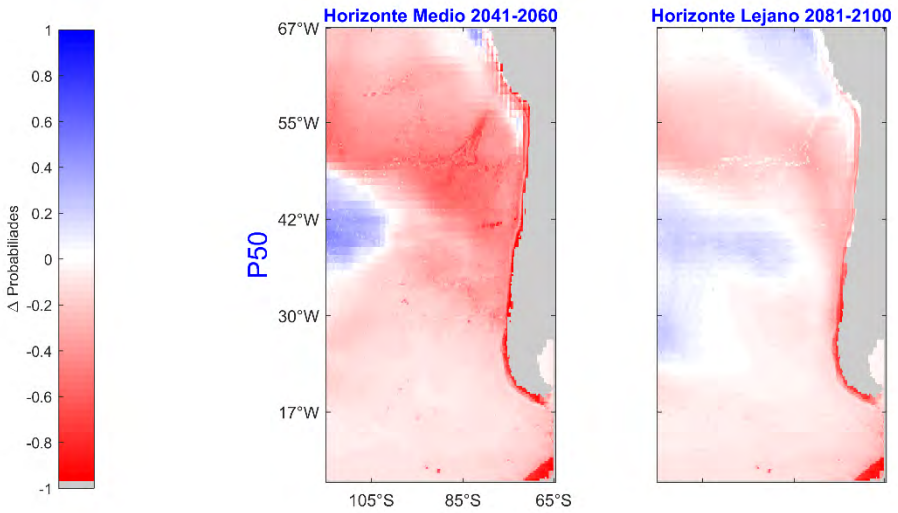

Fuente: Elaboración propia.

Figura 169: Combinación O2Sup + PHSup + Batimetría de la especie *Chrysiptera Rapanui*.




Fuente: Elaboración propia.

Figura 170: Combinación Oleaje (H, T, DIR) + SLR + Batimetría de la especie *Chrysiptera Rapanui*.

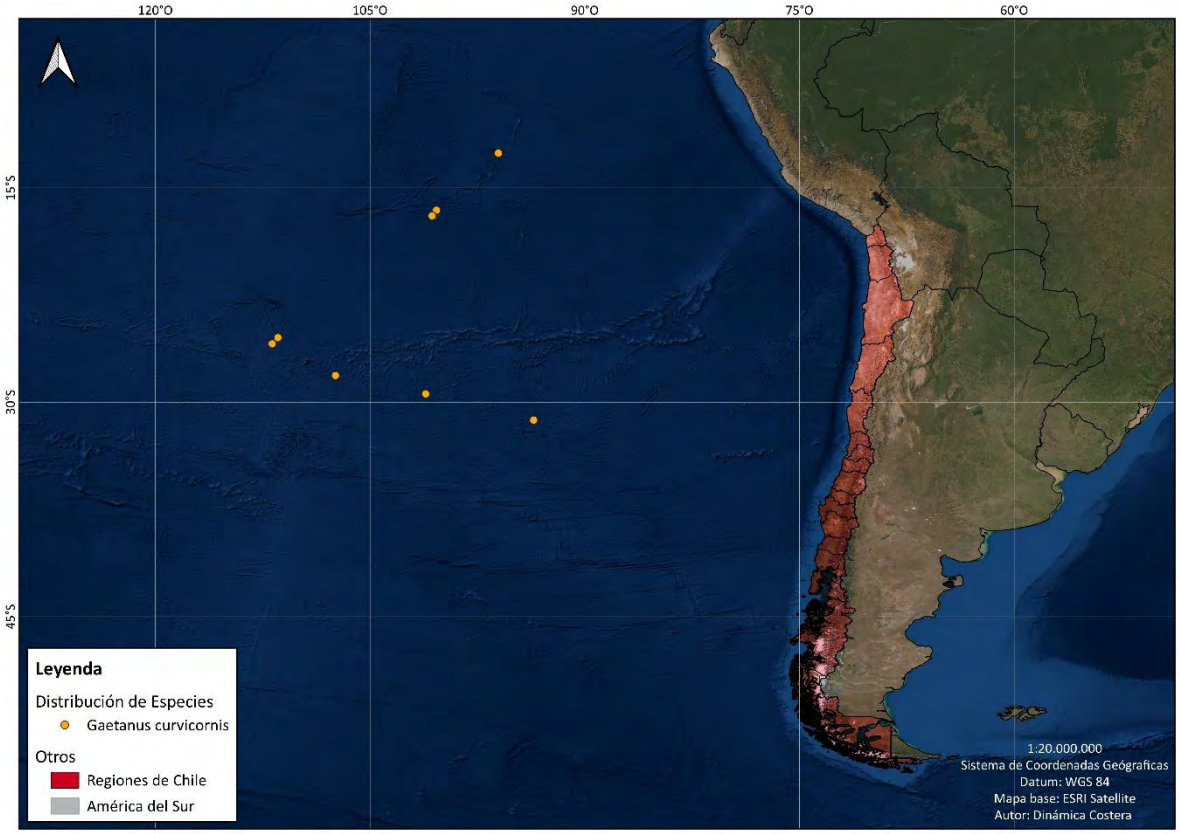



Fuente: Elaboración propia.

### *7.3.2.5* Cambios Distribución *Gaetanus Curvicornis*

Estos copépodos son pequeños crustáceos que presentan un tamaño, normalmente entre 0,2 y 12 mm de longitud, aunque algunos, especialmente los libres, pueden llegar a los 28 mm: los parásitos pueden ser mayores. Se encuentran en todas las profundidades y ambientes acuáticos de diferente salinidad, tanto en agua dulce como marina, de vida planctónica y bentónica, o formas libres tanto como simbiontes o parásitos, en las muestras de zooplancton pueden constituir entre el 90 y el 97 % de su biomasa. Los copépodos constituyen la base alimentaria de la mayoría de especies planctófagas, entre las que se encuentran especies muy diversas pertenecientes a casi todos los grupos zoológicos como las medusas, ctenóforos, quetognatos, misidaceos, anfípodos, eufausiaceos, larvas y formas juveniles de decápodos, así como mictofidos y peces nectónicos. *Gaetanus Curvicornis* tiene una amplia distribución en el océano Pacífico (Figura 171).

Figura 171: Distribución Actual de *Gaetanus Curvicornis*.



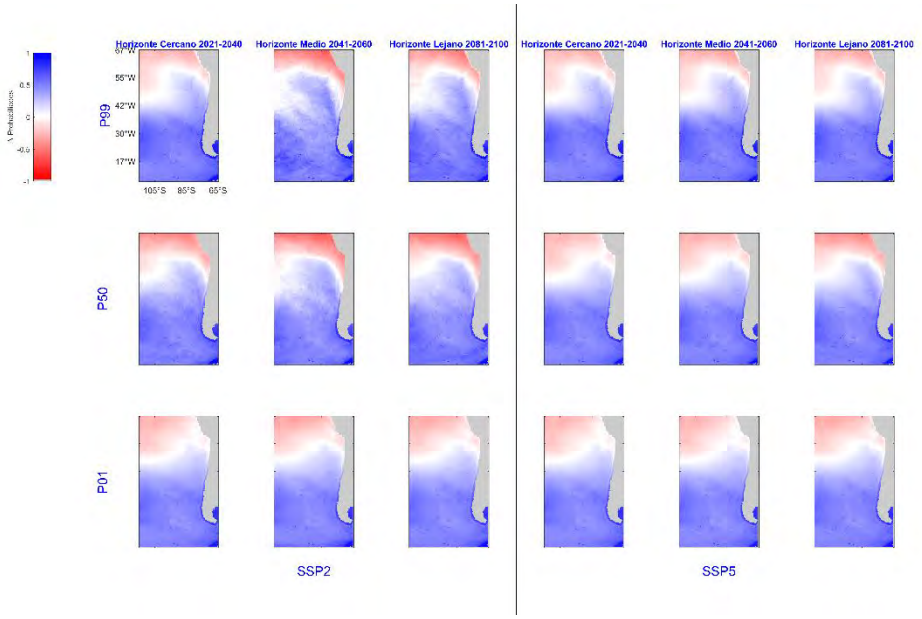

Fuente: Elaboración propia.

Las proyecciones para todos los escenarios y horizontes de cambio de la temperatura superficial del mar, muestran que *Gaetanus Curvocornis* se desplazaría hacia el sur (Figura 172). Mientras que los cambios proyectados de oxígeno y pH muestran que tendería a desaparecer en la zona noreste del Pacífico Sur (Figura 173).

Por último, las proyecciones de cambio para el oleaje y nivel del mar, muestran que para

mediados de siglo tendería a desaparecer desde el litoral norte del país y a desplazarse hacia el occidente. Para fines de siglo se proyecta su desaparición en el litoral centro norte (Figura 174).

Figura 172: Combinación TOS + Batimetría de la especie *Gaetanus Curvicornis*.

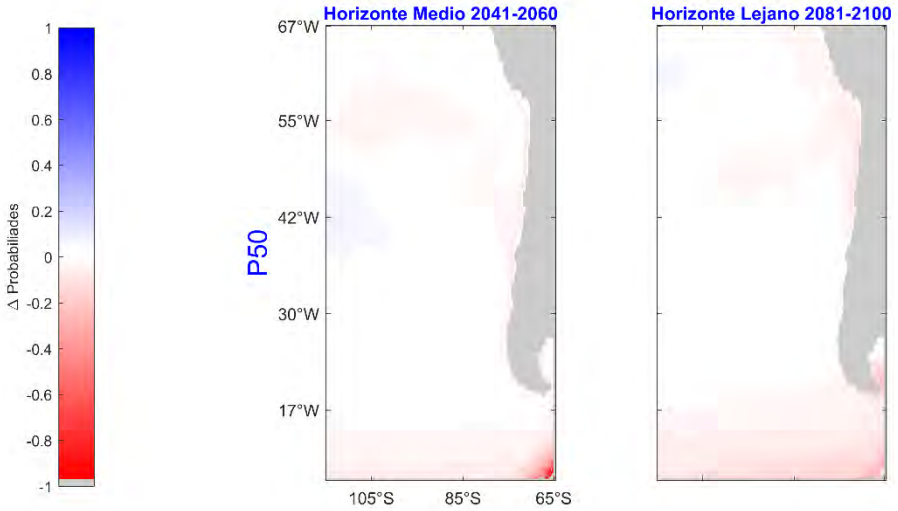



Fuente: Elaboración propia.

Figura 173: Combinación O2Sup + PHSup + Batimetría de la especie *Gaetanus Curvicornis*.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 174: Combinación Oleaje (H, T, DIR) + SLR + Batimetría de la especie *Gaetanus Curvicornis*.

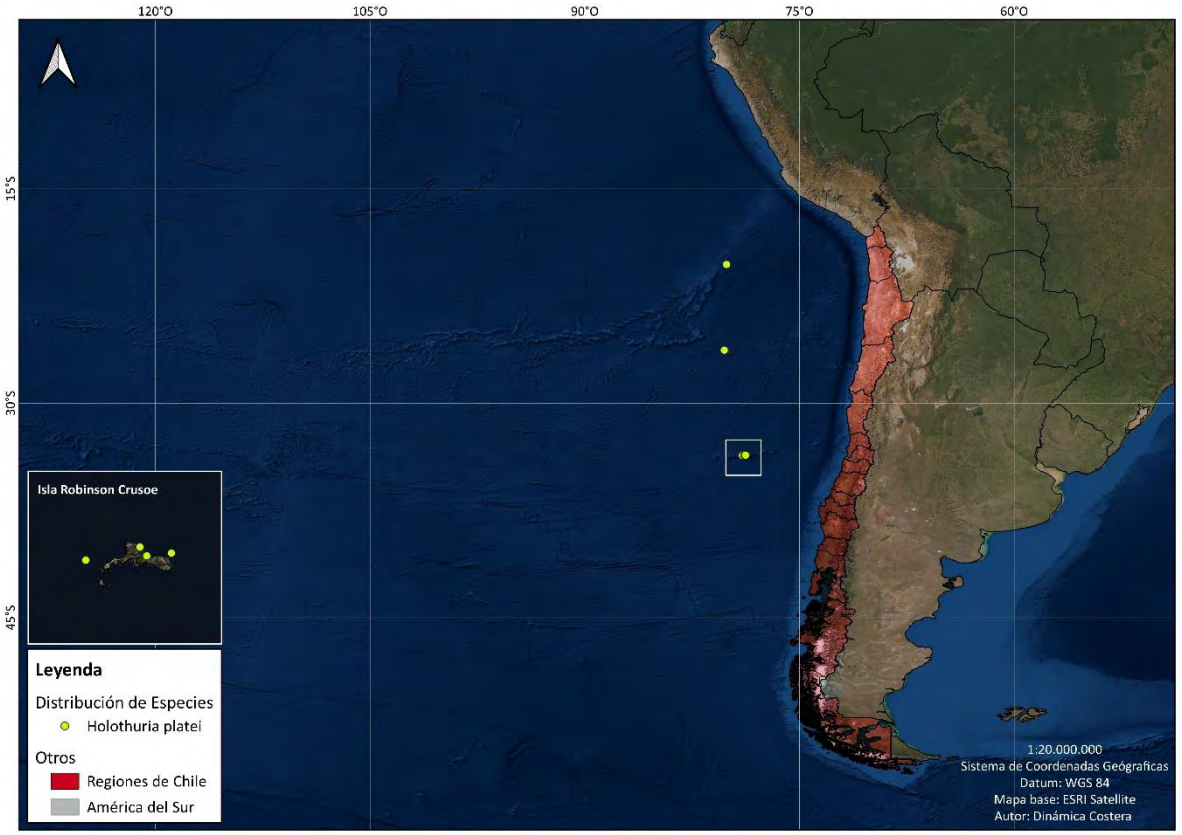



Fuente: Elaboración propia.

### *7.3.2.6* Cambios Distribución *Holothuria Platei*

El pepino de mar vive en la zona intermareal, se encuentra adherido a rocas en la zona de rompientes o escondido bajo grandes piedras (Yves 2003). Cuando vive en fondos de arena gruesa se cubre de diversos detritos (guijarros, trozos de algas, gusanos tubícolas calcáreos, etc.). Este animal es suspensívoro, por lo que posee tentáculos en su apertura bucal, lo cual ayuda a atrapar las partículas en suspensión. La especie alcanza altas densidades de población: 20–25 ejemplares por m 2 (Ramírez & Osorio 2000). Su distribución solo se ha registrado en el archipiélago de Juan Fernández e islas desventuradas (Figura 175).

Figura 175: Distribución Actual de *Holothuria Platei.*

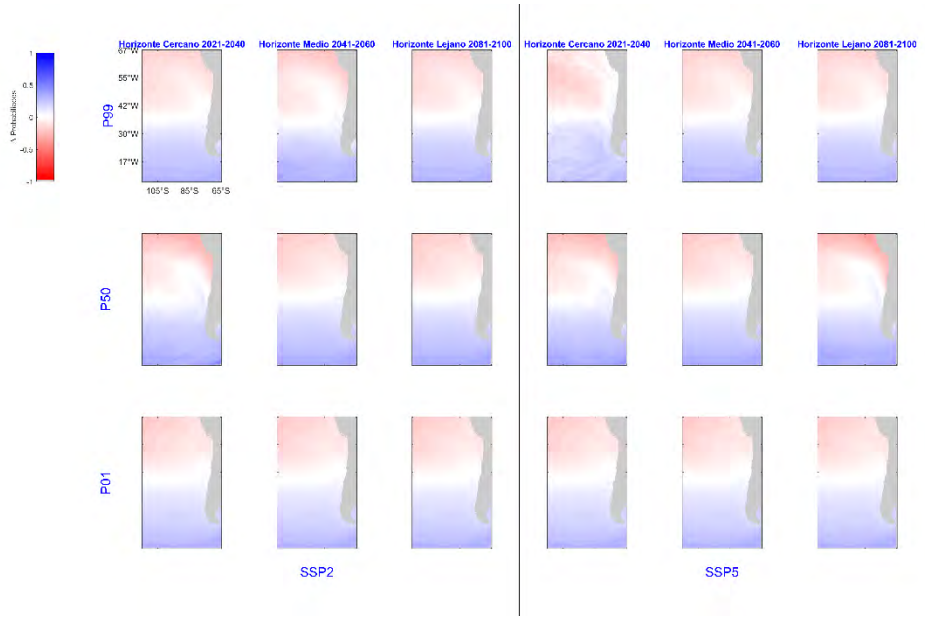



Fuente: Elaboración propia.

Las proyecciones de cambio de la temperatura superficial del mar muestran que el pepino de mar tendería a desplazarse hacia el sur para todos los horizontes y escenarios de cambio climático (Figura 176). Mientras que para diferentes escenarios y horizontes de cambio del oxígeno y pH no muestran un consenso en el cambio de la distribución de esta especie (Figura 177).

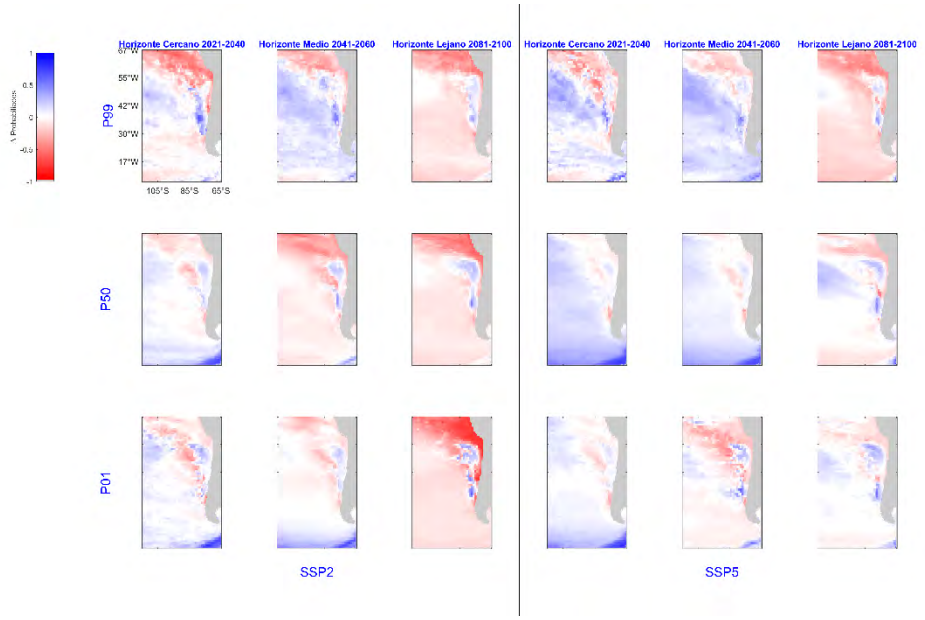
Por último, para las proyecciones de nivel del mar y ple oleaje, muestran una desaparición de la especie en el norte y un desplazamiento hacia el sur (Figura 178).

Figura 176: Combinación TOS + Batimetría de la especie *Holothuria Platei.*



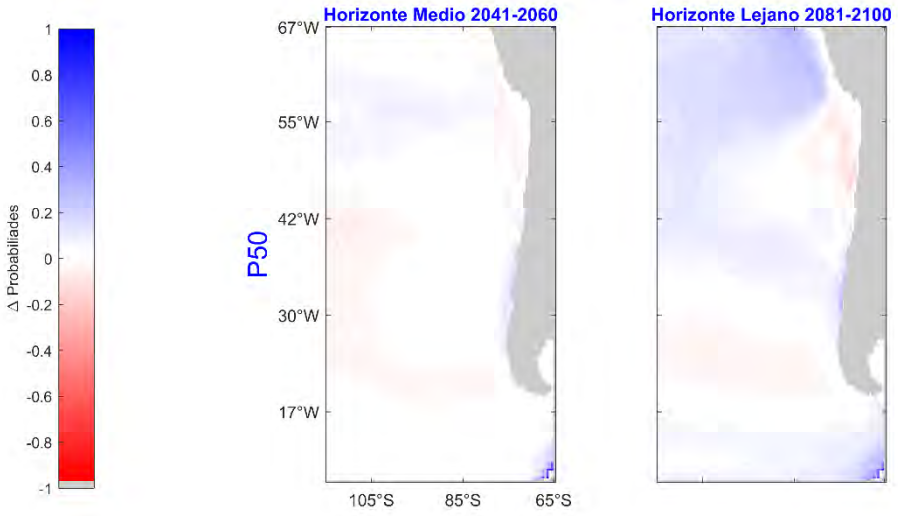

Fuente: Elaboración propia.

Figura 177: Combinación O2Sup + PHSup + Batimetría de la especie *Holothuria Platei.*




Fuente: Elaboración propia.

Figura 178: Combinación Oleaje (H, T, DIR) + SLR + Batimetría de la especie *Holothuria Platei.*



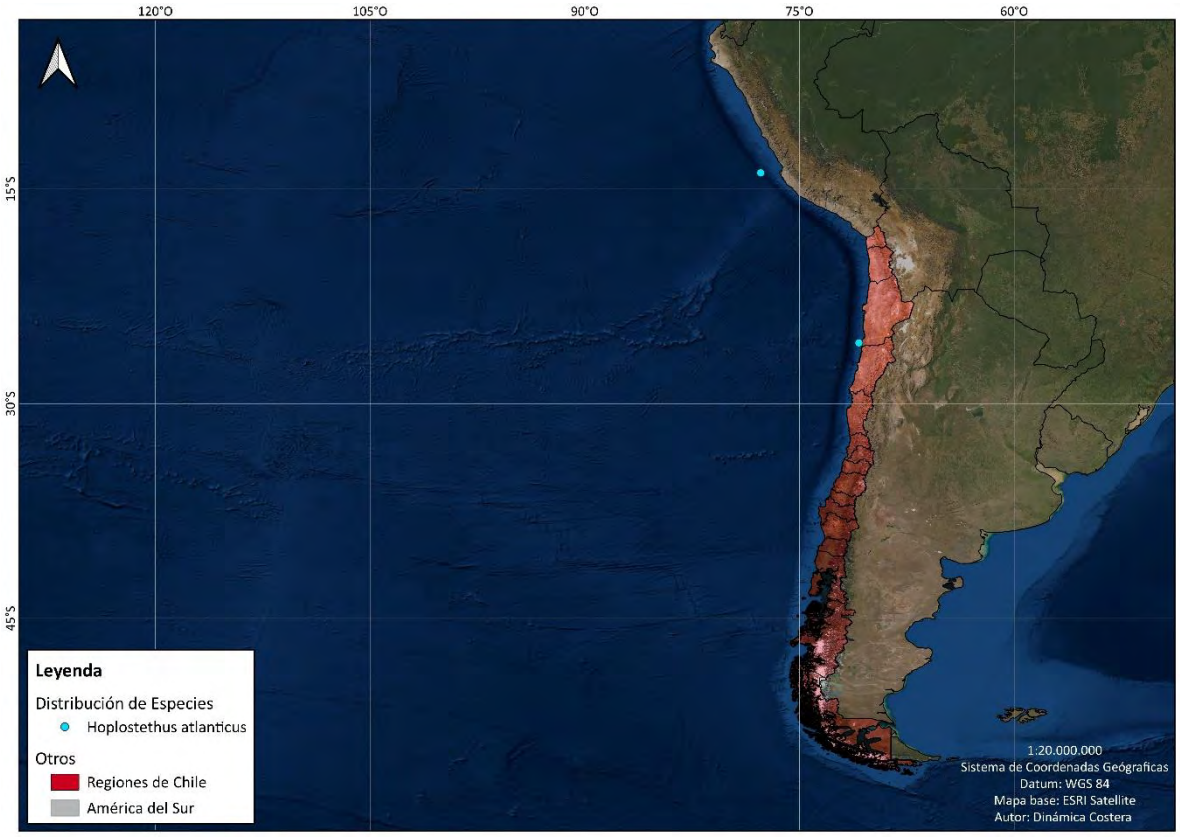

Fuente: Elaboración propia.

### *7.3.2.7* Cambios Distribución *Hoplostethus Atlanticus*

Orange roughy es un pez de la familia Trachichthyidae con una extensa distribución geográfica en los océanos atlántico norte y Suroriental, pacifico Suroriental, Sureste de Australia y Nueva Zelandia (Figura 179), habitando el talud continental, Montes y cordilleras submarinas particularmente en fondos duros con grandes pendientes irregulares en profundidades de 1200 m. Posee alta longevidad, fecundidad baja y lenta tasa de crecimiento (Clark 2001). Se alimenta principalmente de crustáceos, peces cefalópodos y en menor medida equinodermos, siendo considerado como un predador mesopelágico (Labbé & Arana 2001).

En Chile, esta especie es considerada un recurso con un alto valor comercial, explotado en el cordón submarino del archipiélago de Juan Fernández. Según la UICN (2014) su estado de conservación es vulnerable.

Figura 179: Distribución Actual de *Hoplostethus Atlanticus.*

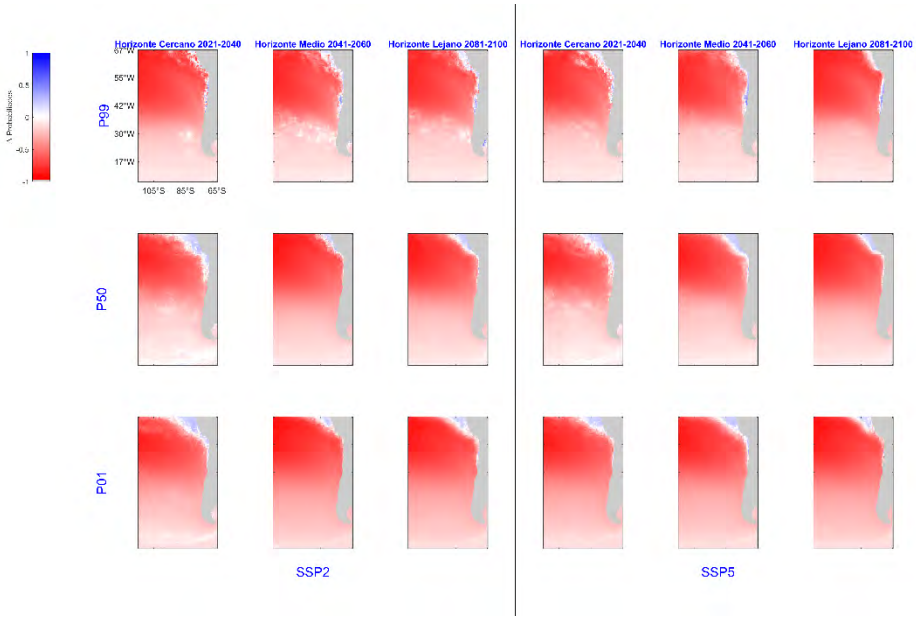



Fuente: Elaboración propia.

Las proyecciones de temperatura superficial del mar muestran que esta especie desaparecería para todos los escenarios y horizontes de cambio climático (Figura 180). Mientras que, al considerar los cambios proyectados para oxígeno y acidificación, encontraría condiciones favorables para el litoral centro norte del país (Figura 181). Las proyecciones de oleaje y nivel del mar no tienen consecuencias para la distribución de esta

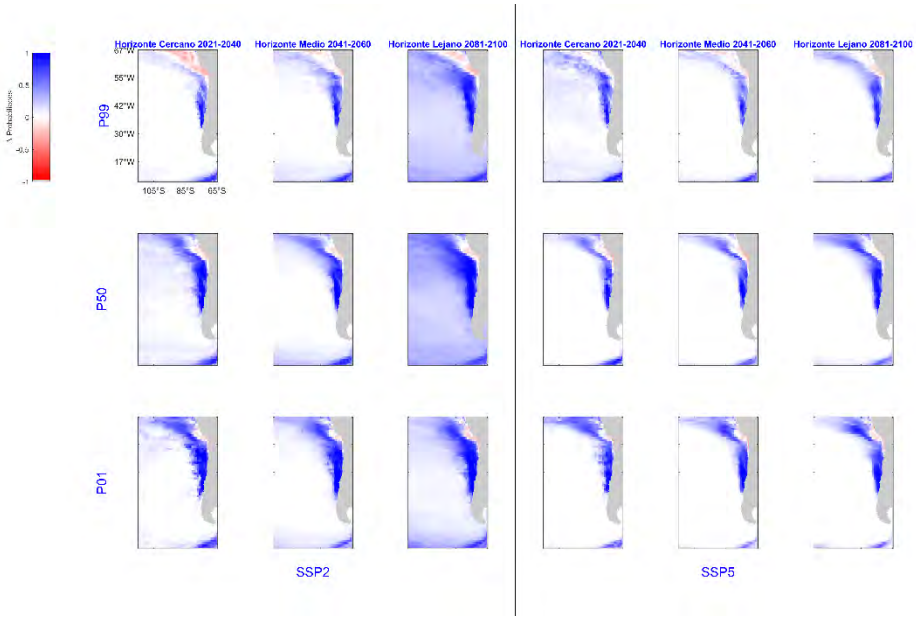
especie (Figura 182).

Figura 180: Combinación TOS + Batimetría de la especie *Hoplostethus Atlanticus.*



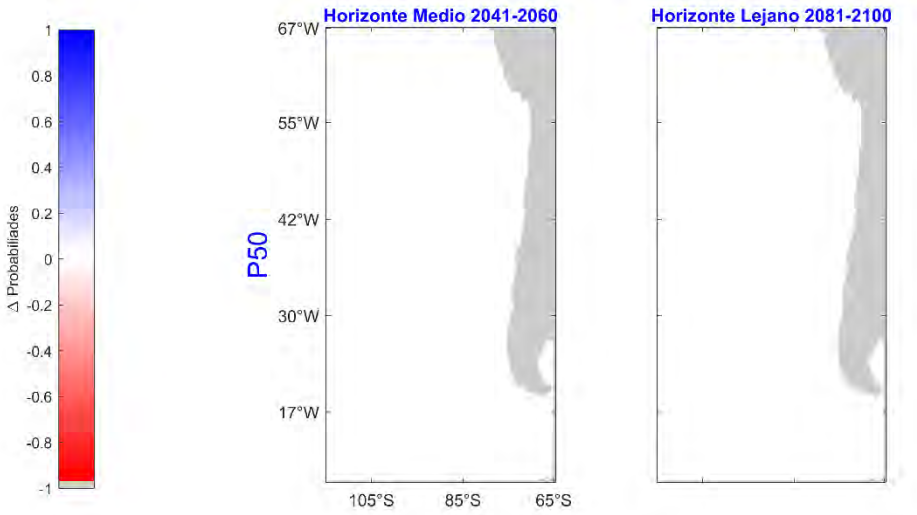

Fuente: Elaboración propia.

Figura 181: Combinación O2Sup + PHSup + Batimetría de la especie *Hoplostethus Atlanticus.*




Fuente: Elaboración propia.

Figura 182: Combinación Oleaje (H, T, DIR) + SLR + Batimetría de la especie *Hoplostethus Atlanticus.*

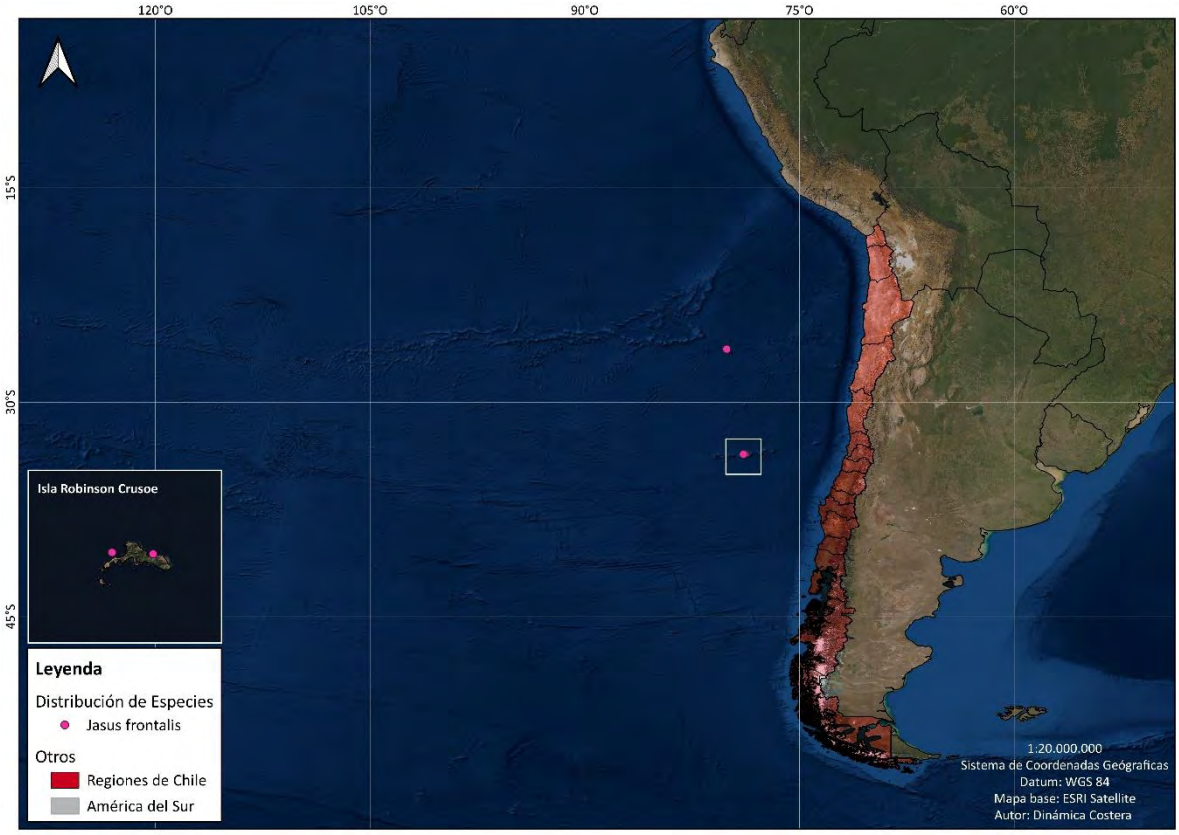



Fuente: Elaboración propia.

### *7.3.2.8* Cambios Distribución *Jasus Fronalis*

La langosta de Juan Fernández es un crustáceo que habita preferentemente sustratos de arena y roca, entre los 14 y 140 m de profundidad. Especie endémica que se distribuye principalmente en el Archipiélago de Juan Fernández (Figura 183), considerada como uno de los principales recursos de la zona. Migra a aguas más profundas a finales de septiembre, y regresa a aguas poco profundas en enero. Se alimenta de algas, moluscos, crustáceos y materia animal.

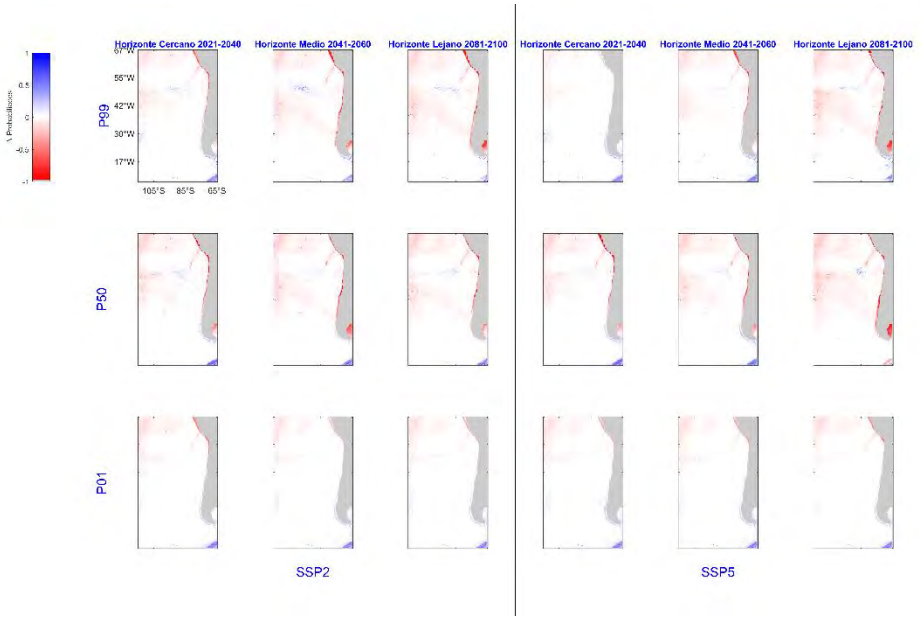
Figura 183: Distribución Actual de *Jasus Fronalis*.




Fuente: Elaboración propia.

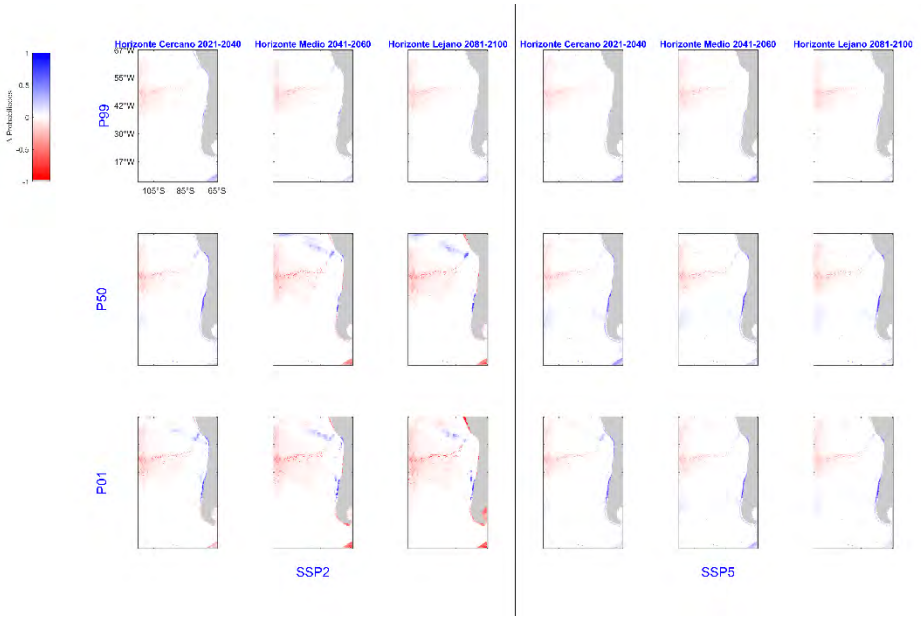
De acuerdo con las proyecciones de temperatura superficial del mar, la langosta de Juan Fernández tendería a perder su rango de distribución en el Archipiélago de Juan Fernández, pero lo mantendría en islas desventuradas para todos los escenarios y horizontes de cambio climático (Figura 184). Sin embargo, las proyecciones de oxígeno y acidificación muestran que se perderían condiciones favorables para esta especie especialmente en el rango de distribución de las islas Desventuradas (Figura 185). En el escenario más pesimista de cambio climático, se generarían condiciones de desarrollo de esta especie en el litoral sur – austral continental del país. Las proyecciones para oleaje y nivel del mar no tienen consecuencias significativas en la distribución de la especie (Figura 186).

Figura 184: Combinación TOS + Batimetría de la especie *Jasus Fronalis*.



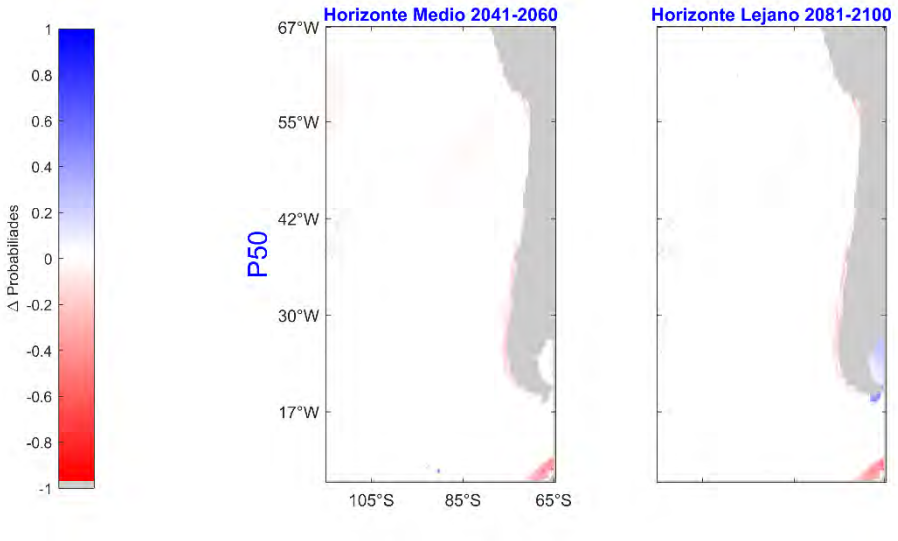

Fuente: Elaboración propia.

Figura 185: Combinación O2Sup + PHSup + Batimetría de la especie *Jasus Fronalis*.




Fuente: Elaboración propia.

Figura 186: Combinación Oleaje (H, T, DIR) + SLR + Batimetría de la especie *Jasus Fronalis*.

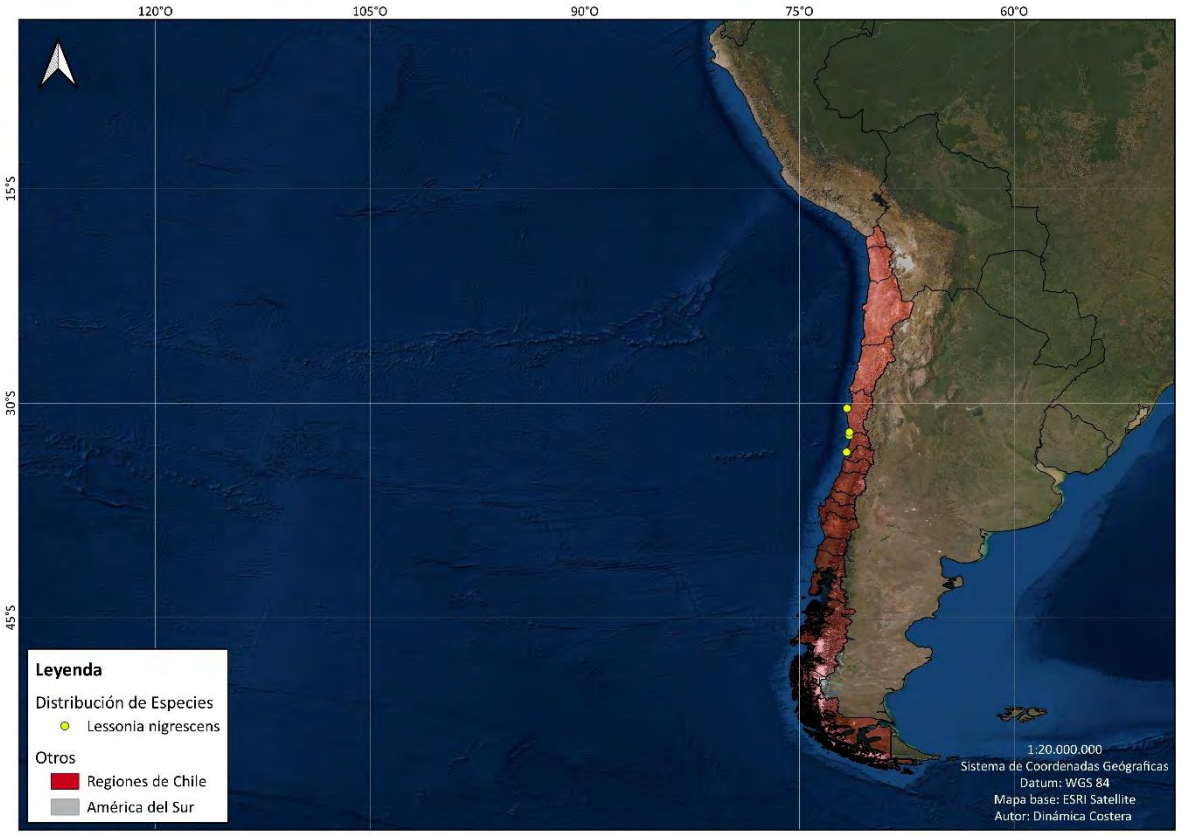



Fuente: Elaboración propia.

### *7.3.2.9* Cambios Distribución *Lessonia Nigrescens*

El alga Huiro Negro es una macroalga parda de gran envergadura, miden hasta 4 m de largo, de color verde oliváceo a parduzco o casi negro. La planta se adhiere al sustrato por un disco basal de adhesión que mide hasta 50 cm de diámetro, y constituye el hábitat de una gran diversidad de invertebrados marinos. En Chile, el huiro negro es común a lo largo de toda la costa (Figura 187), formando un cinturón de algas en la zona de mareas, preferentemente en ambientes expuestos al oleaje. Sin embargo, *L. berteroana* se distribuye desde Arica hasta Coquimbo (30°S) y *L. spicata* desde Coquimbo al sur. Cumple su rol ecológico como productor primario y como resguardo y hábitat para otras especies.

Figura 187: Distribución Actual de *Lessonia Nigrescens*.



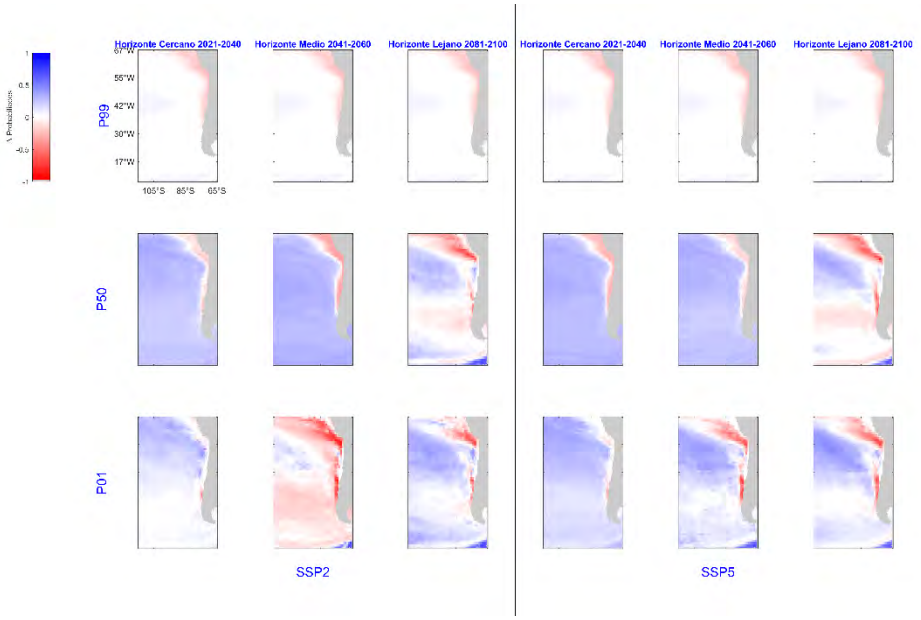

Fuente: Elaboración propia.

Las proyecciones de cambio, para la temperatura superficial del mar, no tienen consecuencias en la distribución de huiro negro para todos los escenarios y horizontes de cambio climático (Figura 188). Las proyecciones de oxígeno y acidificación muestran que esta especie está perdiendo condiciones favores en prácticamente todo su rango de distribución nacional. Sin embargo, hacia fines de siglo, recuperaría condiciones favorables para su distribución en el escenario más pesimista de cambio climático en la zona norte del país (Figura 189). El oleaje y nivel del mar no tiene consecuencias sobre su distribución (Figura 190).

Figura 188: Combinación TOS + Batimetría de la especie *Lessonia Nigrescens*.

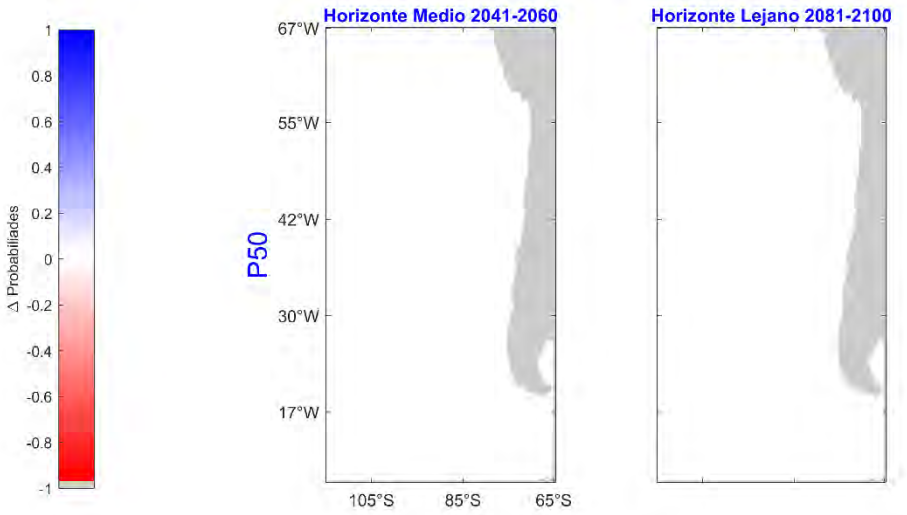
Fuente: Elaboración propia.

Figura 189: Combinación O2Sup + PHSup + Batimetría de la especie *Lessonia Nigrescens*.




Fuente: Elaboración propia.

Figura 190: Combinación Oleaje (H, T, DIR) + SLR + Batimetría de la especie *Lessonia Nigrescens*.



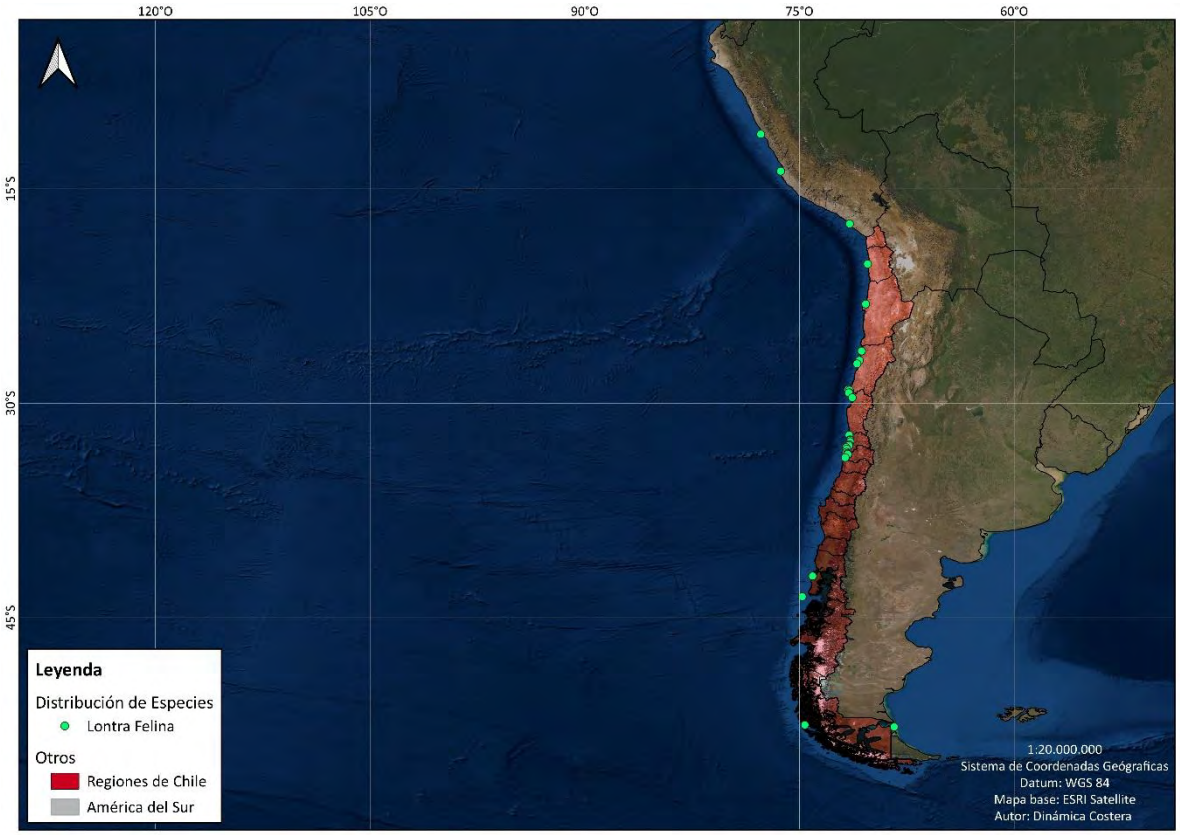

Fuente: Elaboración propia.

### *7.3.2.10* Cambios Distribución *Lontra Felina*

Lontra felina (Molina 1782) conocida comúnmente como "chungungo" o "gato de mar", es un mamífero perteneciente a la familia Mustelidae y es la nutria más pequeña del mundo. Puede llegar a medir hasta 100 cm y pesar entre 3 a 5 kg y se destacan por ser grandes buceadores. Se distribuye en las costas del pacifico Sur desde Perú(6°S) hasta Cabo de horno (56°S) utilizando como hábitat el litoral rocoso expuesto donde utiliza los espacios entre las rocas como madrigueras (Figura 191). Es una especie que normalmente presenta una conducta solitaria, pero se ha observado ocasionalmente que pueden formar grupos de hasta 3 individuos. Su dieta está compuesta mayoritariamente por invertebrados marinos tales como: crustáceos decápodos *(Taliepus dentatus, Homalaspis plana*), gasterópodos (moluscos), entre otros. Otros componentes de su dieta pueden ser vertebrados como peces e incluso aves. (Poblete *et al.* 2019

L. felina es considerada como un depredador tope en el ambiente intermareal, sin embargo, se encuentra altamente amenazada debido a la pérdida de hábitat por asentamientos humanos que amenazan sus madrigueras, muertes por perros y la disminución en la disponibilidad de su alimento por la sobreexplotación, entre otras. Es por estas razones que, según la IUCN (2020), su estado de conservación se considera en peligro (Valqui & Rheingantz 2015).

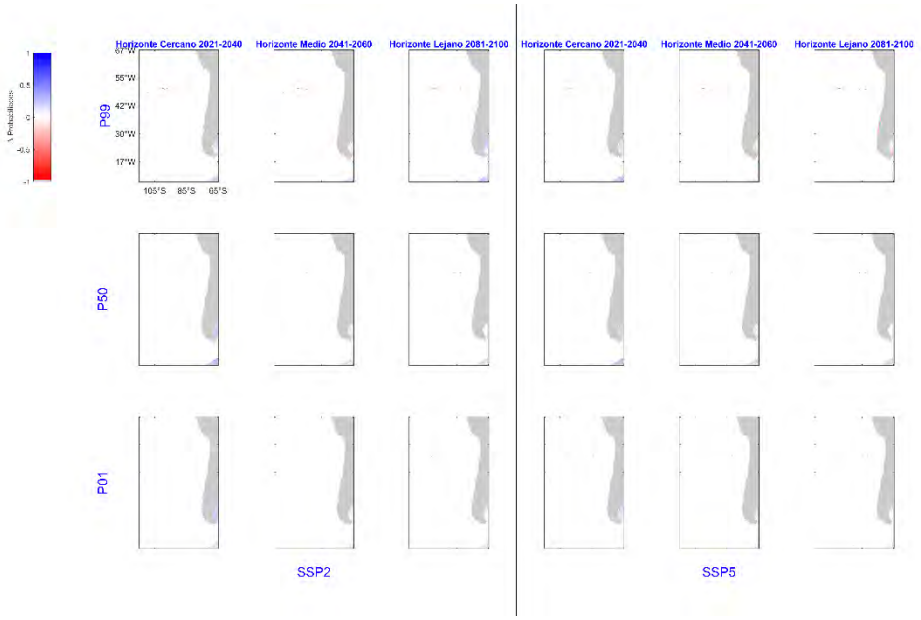
Figura 191: Distribución Actual de *Lontra felina*.




Fuente: Elaboración propia.

Este mamífero no sería afectado por el cambio climático para ningún escenario ni horizonte, considerando las proyecciones de temperatura (Figura 192), oxígeno y acidificación (Figura 193), y nivel del mar y oleaje (Figura 194).

Figura 192: Combinación TOS + Batimetría de la especie *Lontra felina*.

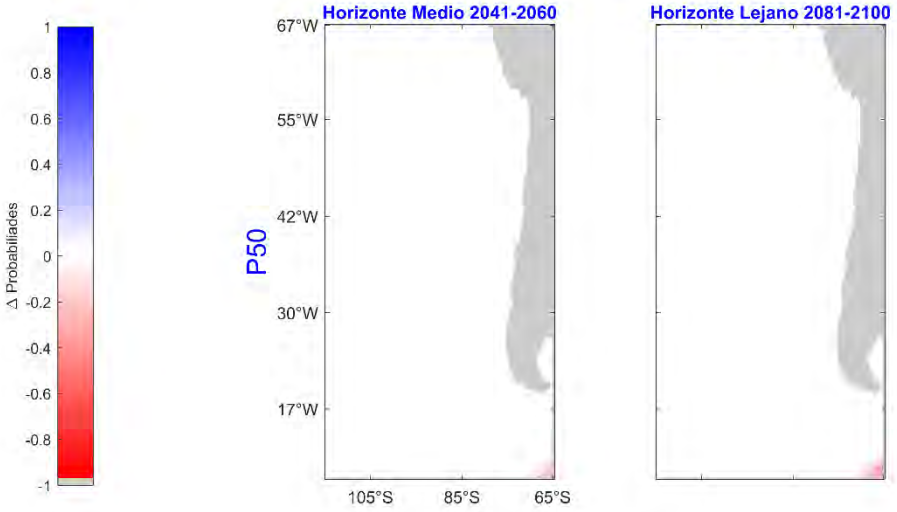



Fuente: Elaboración propia.

Figura 193: Combinación O2Sup + PHSup + Batimetría de la especie *Lontra felina*.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 194: Combinación Oleaje (H, T, DIR) + SLR + Batimetría de la especie *Lontra felina*.

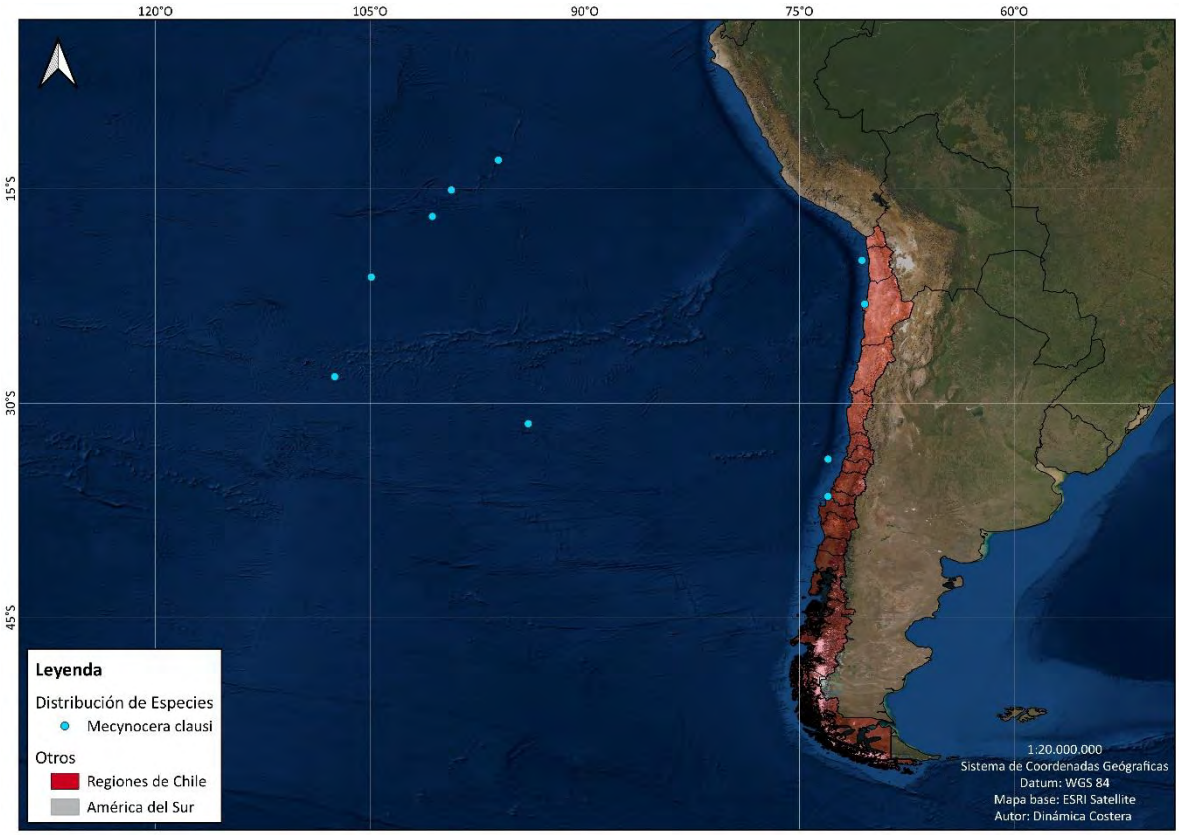



Fuente: Elaboración propia.

### *7.3.2.11* Cambios Distribución *Mecynocera Clausi*

Pequeño copépodo de superficie, porque no se presenta en las en capas profundas y su óptimo ambiental radica en temperaturas más frías entre 18 y 10°C. De alimentación herbívora, comúnmente abundante en las grandes barreras de coral (Figura 195).

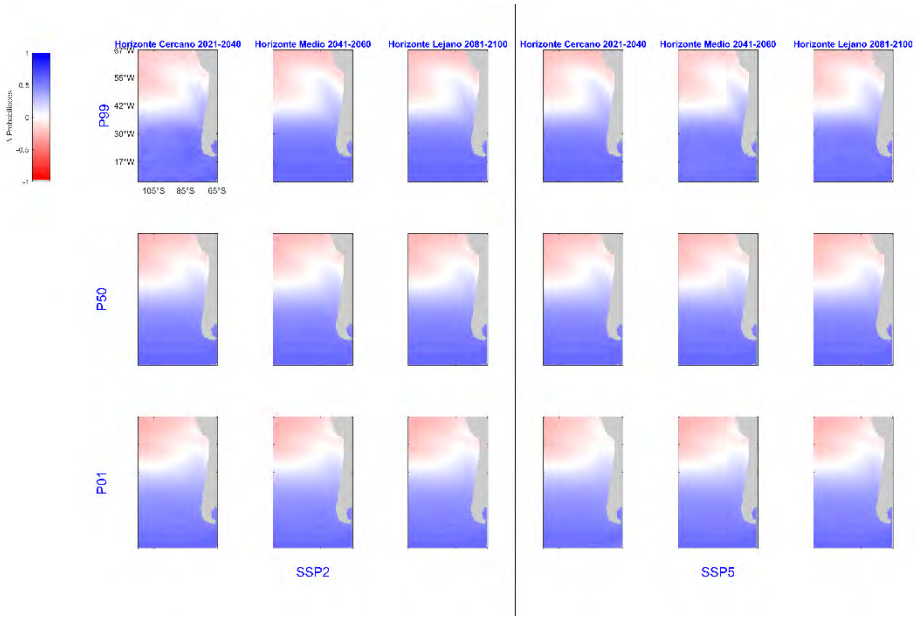
Figura 195: Distribución Actual de *Mecynocera Clausi*.




Fuente: Elaboración propia.

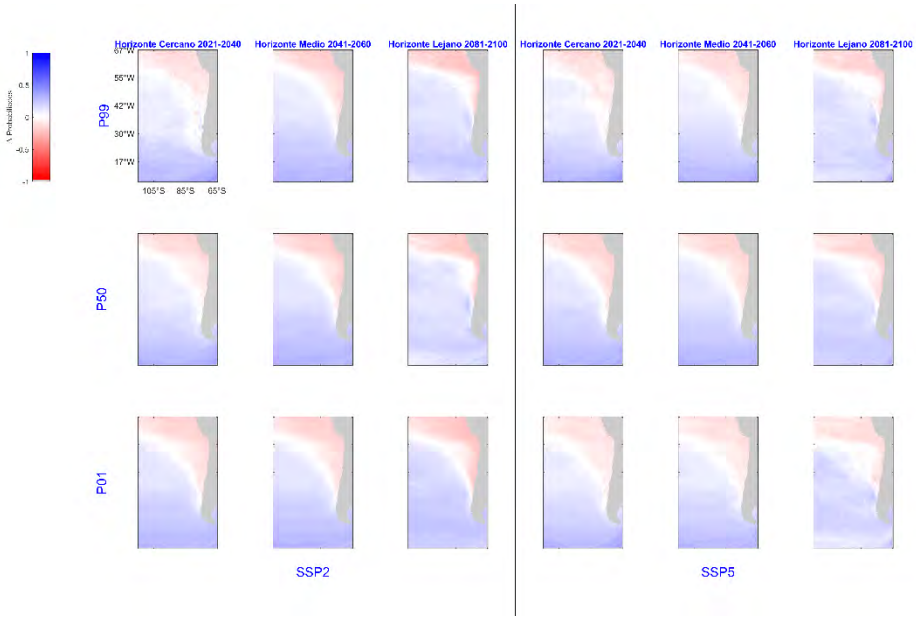
M clausi cambiaría su distribución hacia el sur en todos los horizontes y escenarios considerando las proyecciones de temperatura (Figura 196) y oxígeno y acidificación (Figura 197). Los cambios proyectados de nivel del mar con el oleaje, mejoran las condiciones de esta especie en el litoral continental centro-sur del país hacia finales de siglo (Figura 198).

Figura 196: Combinación TOS + Batimetría de la especie *Mecynocera Clausi*.



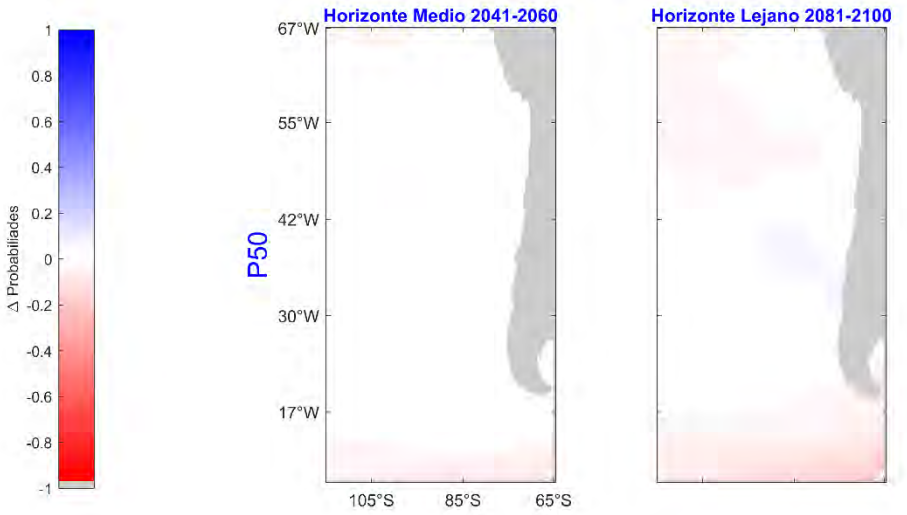

Fuente: Elaboración propia.

Figura 197: Combinación O2Sup + PHSup + Batimetría de la especie *Mecynocera Clausi*.




Fuente: Elaboración propia.

Figura 198: Combinación Oleaje (H, T, DIR) + SLR + Batimetría de la especie *Mecynocera Clausi*.



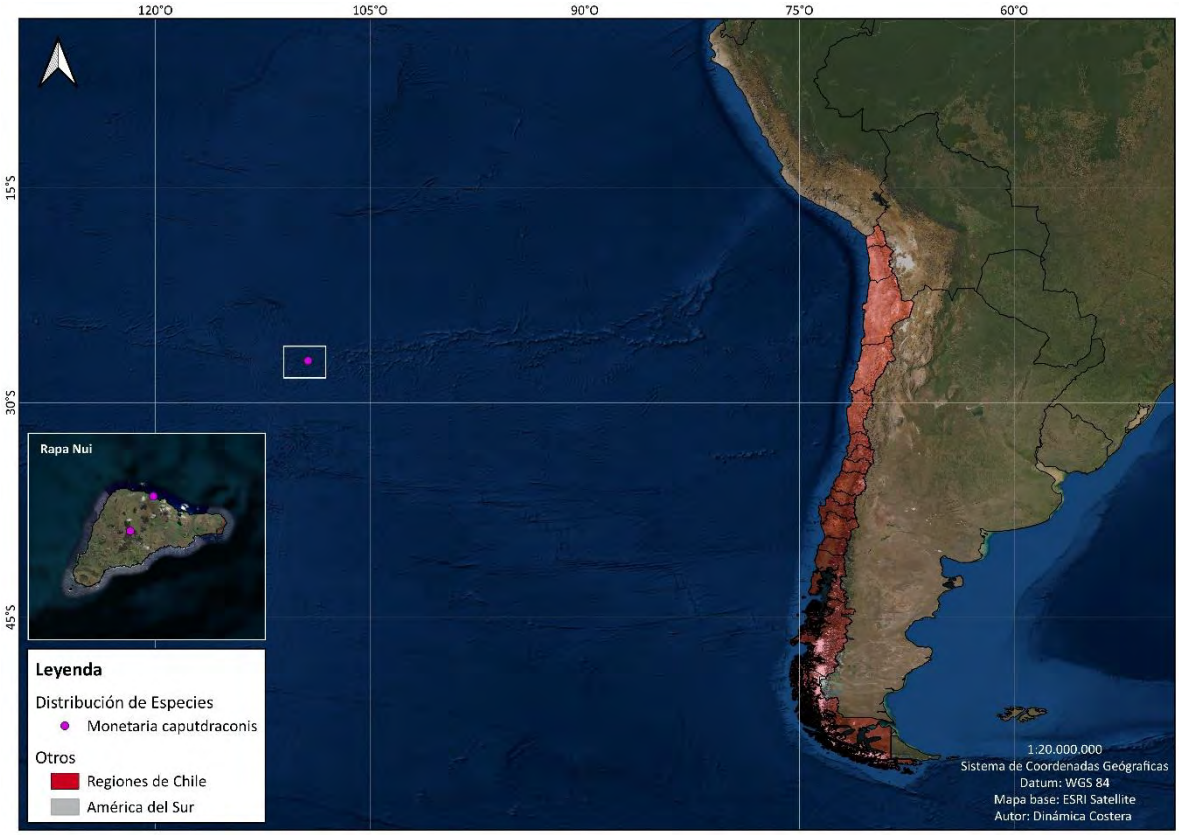

Fuente: Elaboración propia.

### *7.3.2.12* Cambios Distribución *Monetaria Caputdraconis*

El caracol pure es un gasterópodo endémico de Isla de pascua e isla Salas y Gómez (Figura 199). Habita la zona submareal e intermareal baja con exposición al oleaje. La longitud máxima es de 42 mm. De hábitos alimenticios herbívoros y reproducción por fecundación interna, donde los huevos quedan adheridos a las rocas para luego eclosionar una larva veliger (Osorio 2002).

Este molusco es considerado alimento por los isleños para luego utilizar sus conchas con fines artesanales confeccionando collares y diversos adornos, poniendo en peligro a la especie.

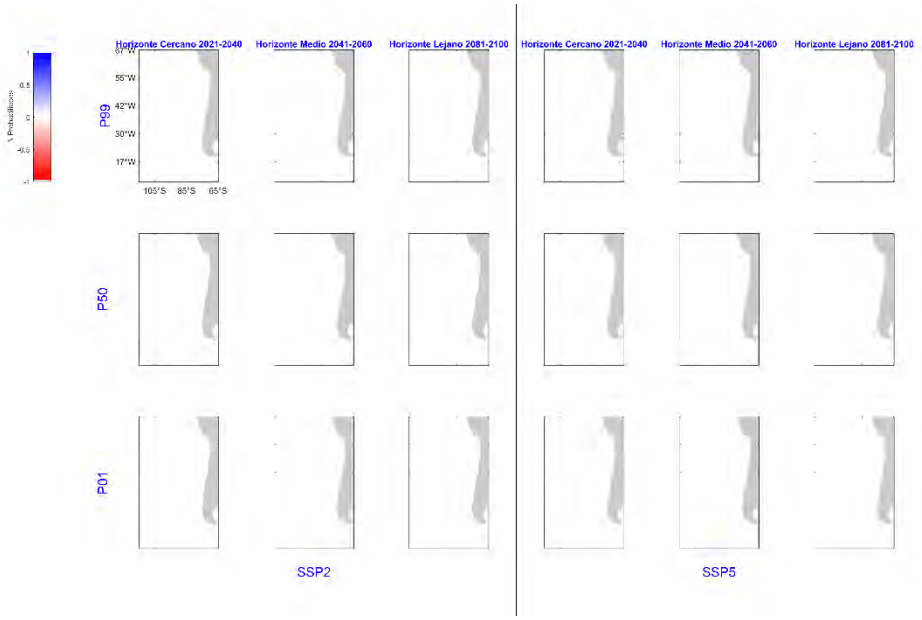
Figura 199: Distribución Actual de *Monetaria Caputdraconis*.




Fuente: Elaboración propia.

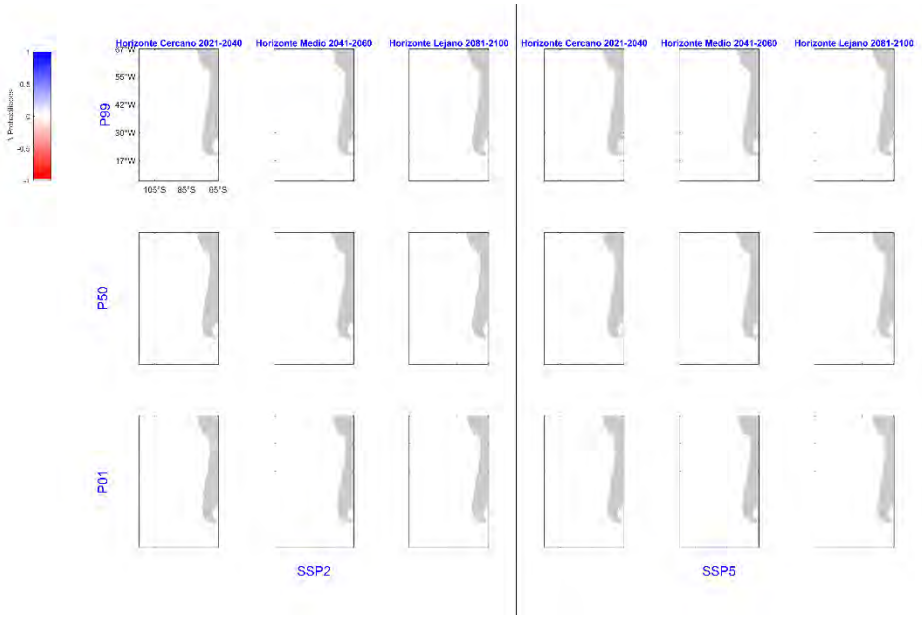
Para todos los escenarios y horizontes de cambio climático, esta especie no sería afectada por cambios en la temperatura (Figura 200), oxígeno y acidificación (Figura 201), ni oleaje y nivel del mar (Figura 202).

Figura 200: Combinación TOS + Batimetría de la especie *Monetaria Caputdraconis*.



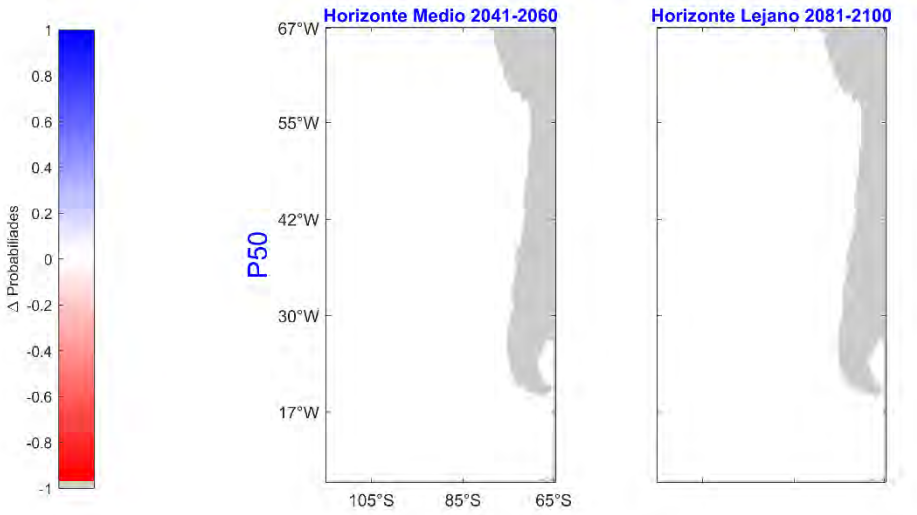

Fuente: Elaboración propia.

Figura 201: Combinación O2Sup + PHSup + Batimetría de la especie *Monetaria Caputdraconis*.




Fuente: Elaboración propia.

Figura 202: Combinación Oleaje (H, T, DIR) + SLR + Batimetría de la especie *Monetaria Caputdraconis*.

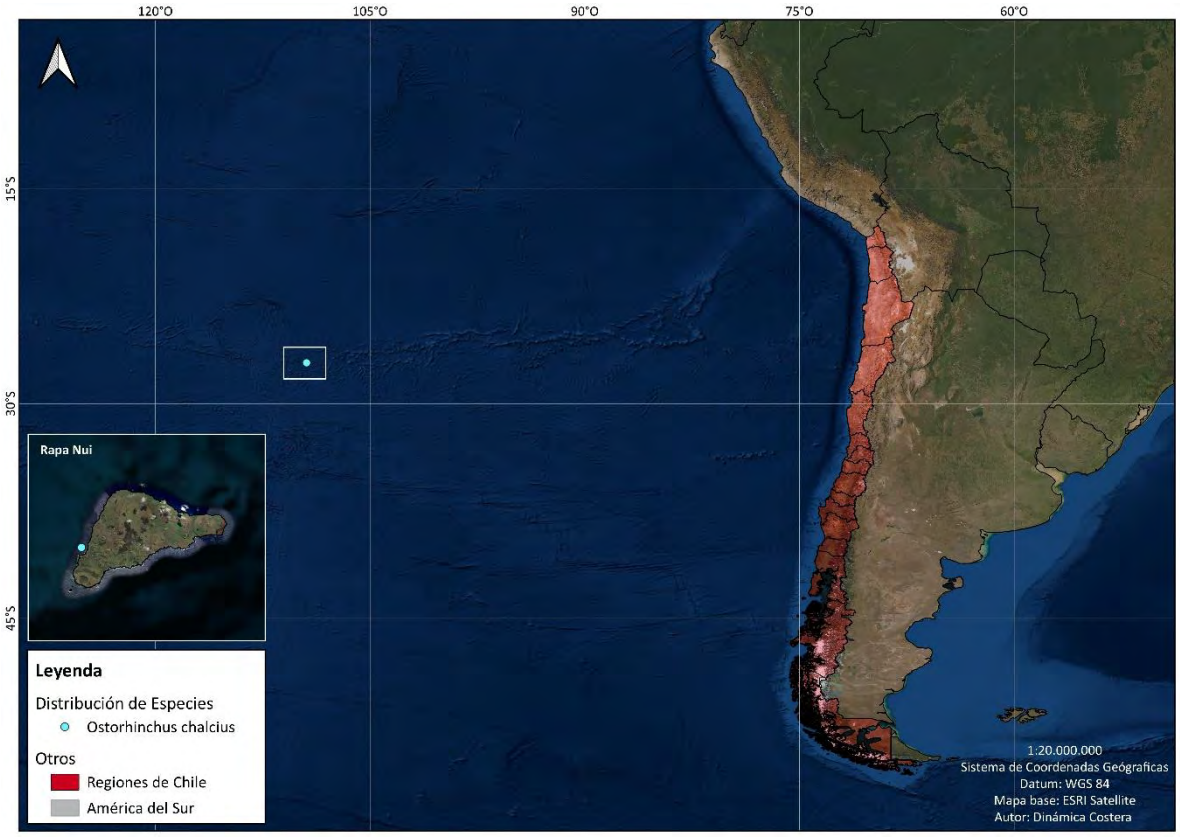



Fuente: Elaboración propia.

### *7.3.2.13* Cambios Distribución *Ostorhinchus Chalcius*

La familia Apogonidae la conforman peces pequeños conocidos como cardenales, de hábitos nocturnos y se caracterizan por poseer dos aletas dorsales separadas con 6 y 8 espinas. Su dieta está compuesta de zooplancton y algunas especies poseen iridiscencia. Es distintivo de esta familia que algunos individuos pueden incubar los huevos en la boca para posteriormente ser liberados. Para la Isla de Pascua se reportaron 3 especies, una de ellas Ostorhinchus chalcius, y las otras dos: Apogon kautamea y Apogon rubrifuscus, todos ellos endémicos de esta isla (Figura 203).

Figura 203: Distribución Actual de *Ostorhinchus chalcius*.




Fuente: Elaboración propia.

Esta especie no es afectada para ningún escenario ni horizonte de cambio climático por los cambios de temperatura (Figura 204), oxígeno y acidificación (Figura 205), ni de nivel del mar y oleaje (Figura 206).

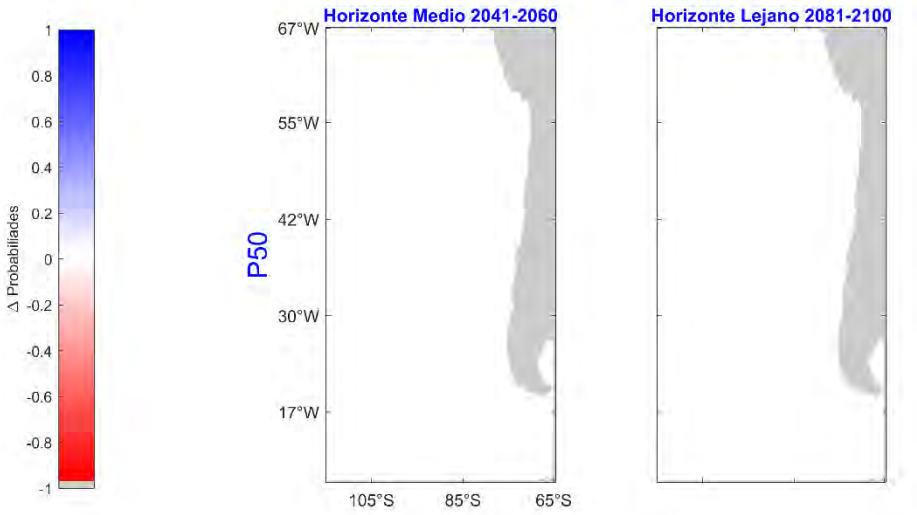
Figura 204: Combinación TOS + Batimetría de la especie *Ostorhinchus chalcius*.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 205: Combinación O2Sup + PHSup + Batimetría de la especie *Ostorhinchus chalcius*.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 206: Combinación Oleaje (H, T, DIR) + SLR + Batimetría de la especie *Ostorhinchus chalcius*.

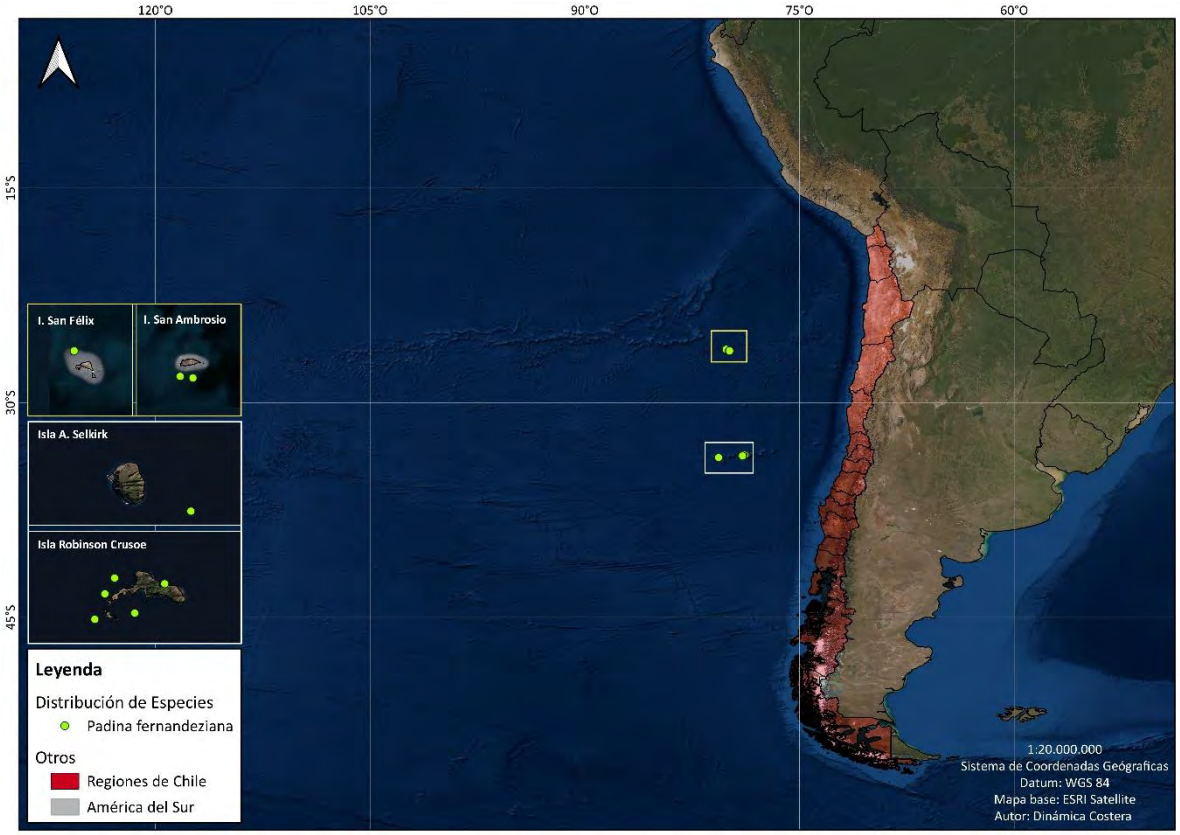



Fuente: Elaboración propia.

### *7.3.2.14* Cambios Distribución *Padina Fernandeziana*

El género Padina se encuentra distribuido en Sudamérica y el sudeste de Asia en aguas tropicales templadas y frías. Padina fernandeziana es un alga parda endémica del Archipiélago de Juan Fernández (Figura 207), habita el submareal somero y el intermareal bajo.

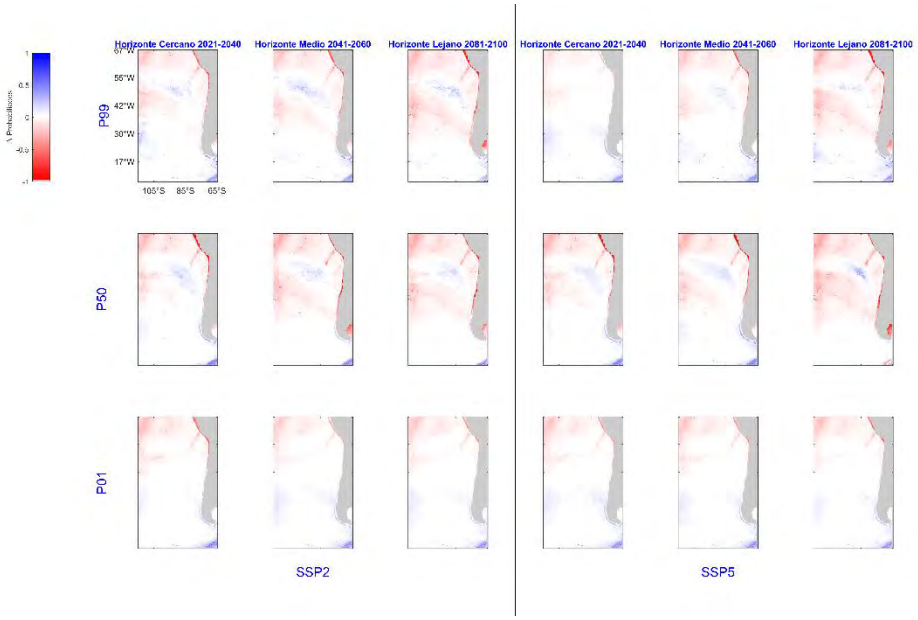
Figura 207: Distribución Actual de *Padina Fernandeziana*.




Fuente: Elaboración propia.

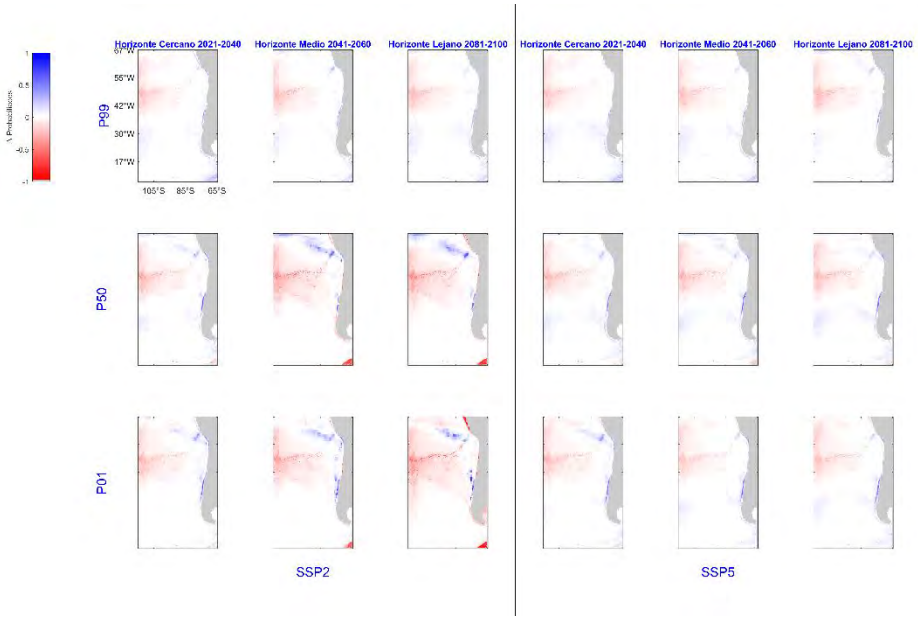
Padina mantendría, e incluso mejoraría sus condiciones para todos los escenarios y horizontes de cambio climático considerando las proyecciones de temperatura superficial del mar (Figura 208). Sin embargo, perdería su actual distribución al considerar las proyecciones de oxígeno y acidificación, aunque encontraría mejores condiciones en el litoral continental centro – sur (Figura 209). Las proyecciones de cambio del oleaje y nivel del mar, serían desfavorables para la distribución de esta especie en su actual rango para finales de siglo (Figura 210).

Figura 208: Combinación TOS + Batimetría de la especie *Padina Fernandeziana*.



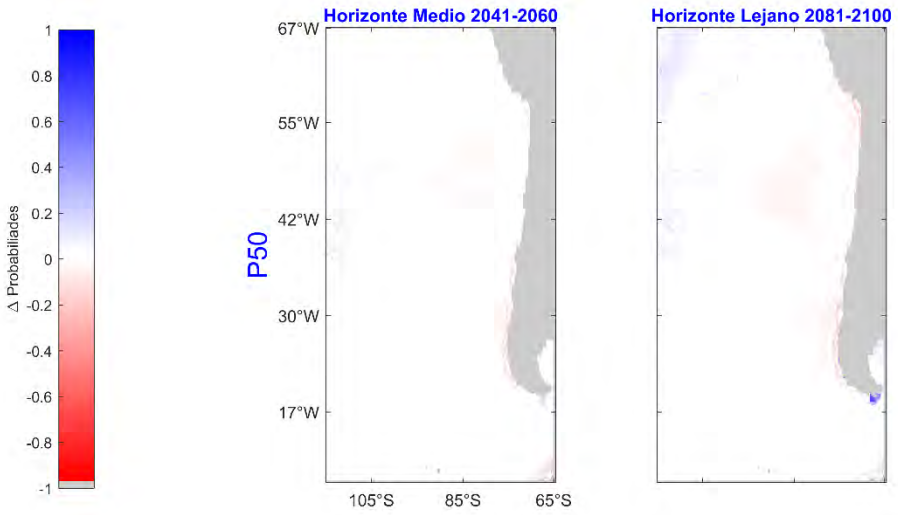

Fuente: Elaboración propia.

Figura 209: Combinación O2Sup + PHSup + Batimetría de la especie *Padina Fernandeziana*.




Fuente: Elaboración propia.

Figura 210: Combinación Oleaje (H, T, DIR) + SLR + Batimetría de la especie *Padina Fernandeziana*.

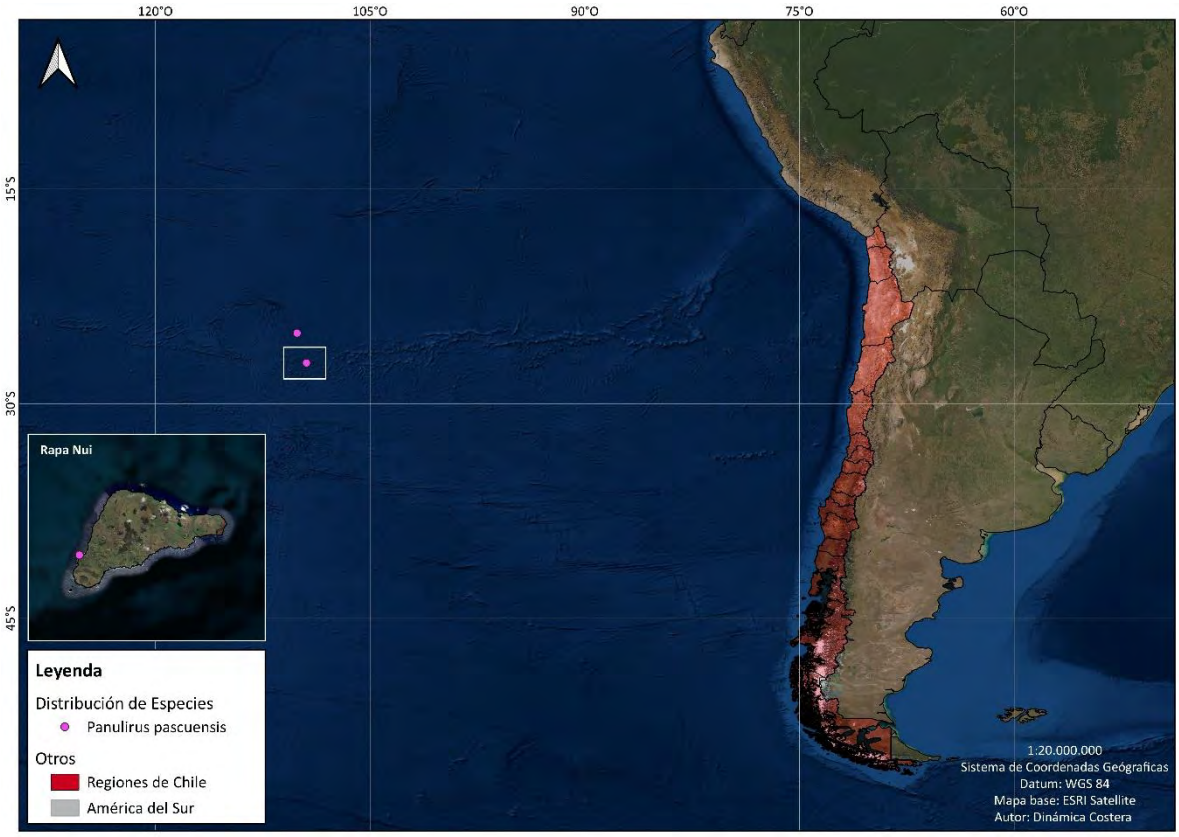



Fuente: Elaboración propia.

### *7.3.2.15* Cambios Distribución *Panulirus Pascuensis*

La langosta de Isla de Pascua es un crustáceo decápodo (Familia Palinuridae) endémico de Isla de Pascua que se distribuye principalmente en Isla de Pascua y Salas y Gómez con un rango batimétrico de 2 a 200 m (Figura 211). También ha sido reportada en la Isla Pitcairn y la Polinesia Francesa. Es un organismo bentónico habitante de arrecifes costeros, fondos de arena y fango Es considerado un recurso pesquero importante con alto valor comercial para la isla, además de ser un atractivo para los turistas que arriban a la zona, formando parte de la gastronomía (Castilla *et al.* 2014).

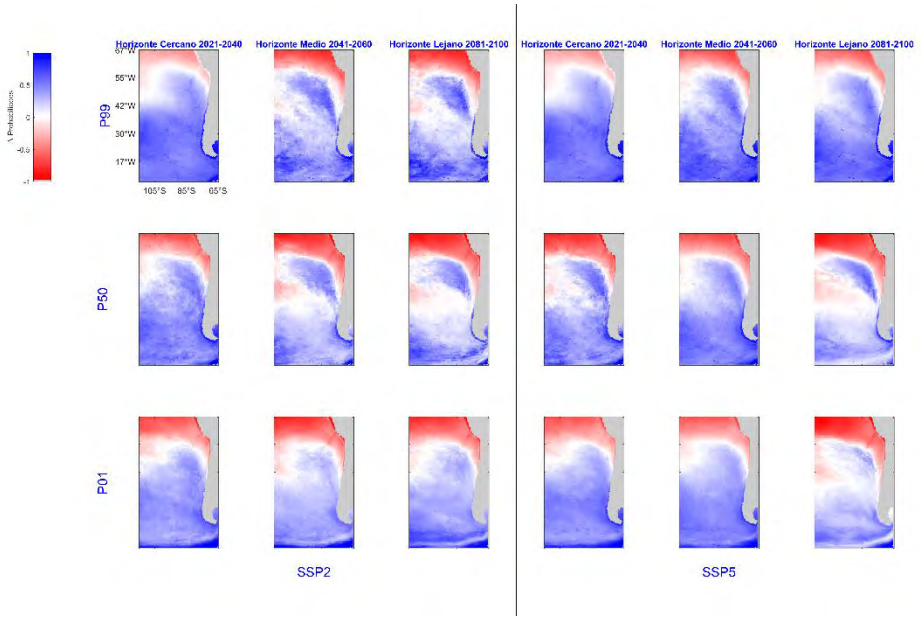
Figura 211: Distribución Actual de *Panulirus Pascuensis*.




Fuente: Elaboración propia.

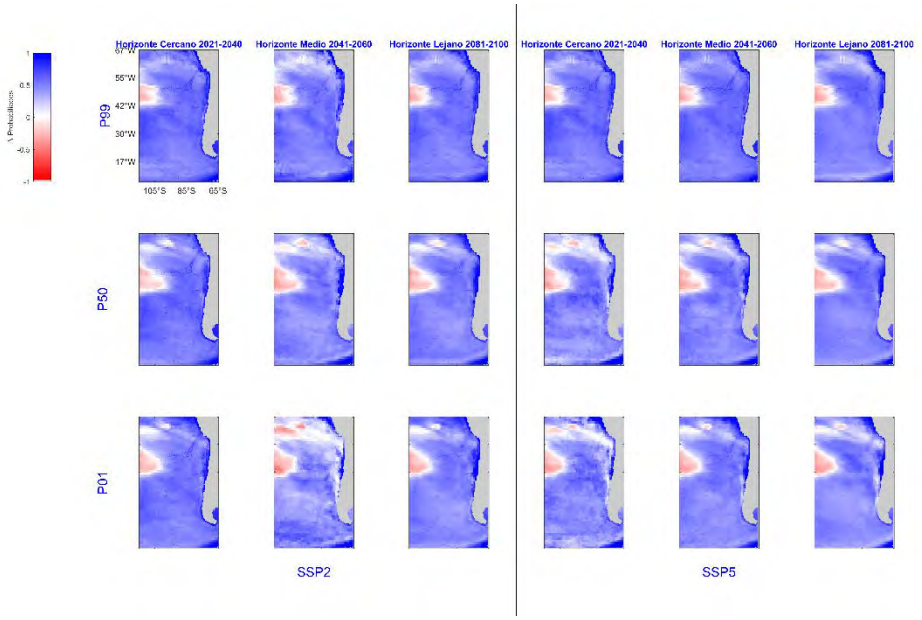
Esta especie podría ampliar su rango de distribución hacia el sur, considerando las proyecciones de temperatura (Figura 212) y oxígeno y acidificación (Figura 213). El oleaje y nivel del mar no tiene consecuencias significativas sobre su actual rango de distribución (Figura 214).

Figura 212: Combinación TOS + Batimetría de la especie *Panulirus Pascuensis*.



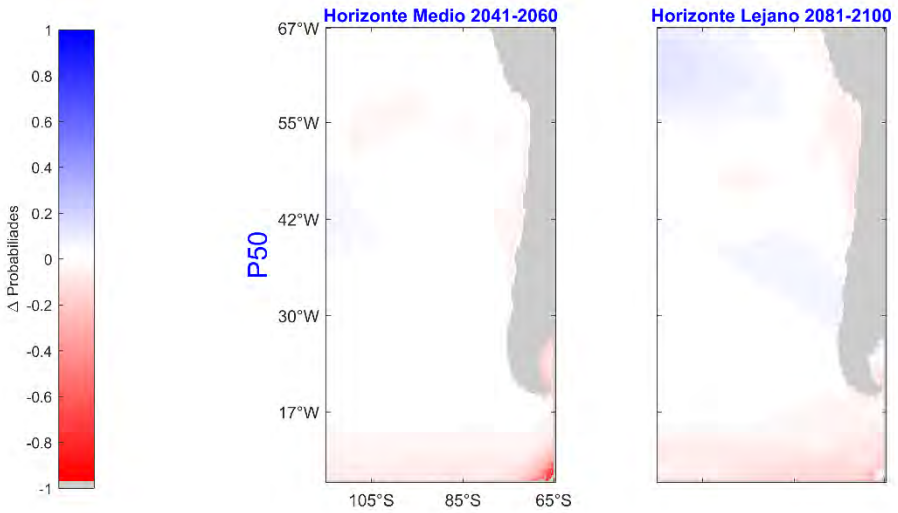

Fuente: Elaboración propia.

Figura 213: Combinación O2Sup + PHSup + Batimetría de la especie *Panulirus Pascuensis*.




Fuente: Elaboración propia.

Figura 214: Combinación Oleaje (H, T, DIR) + SLR + Batimetría de la especie *Panulirus Pascuensis*.

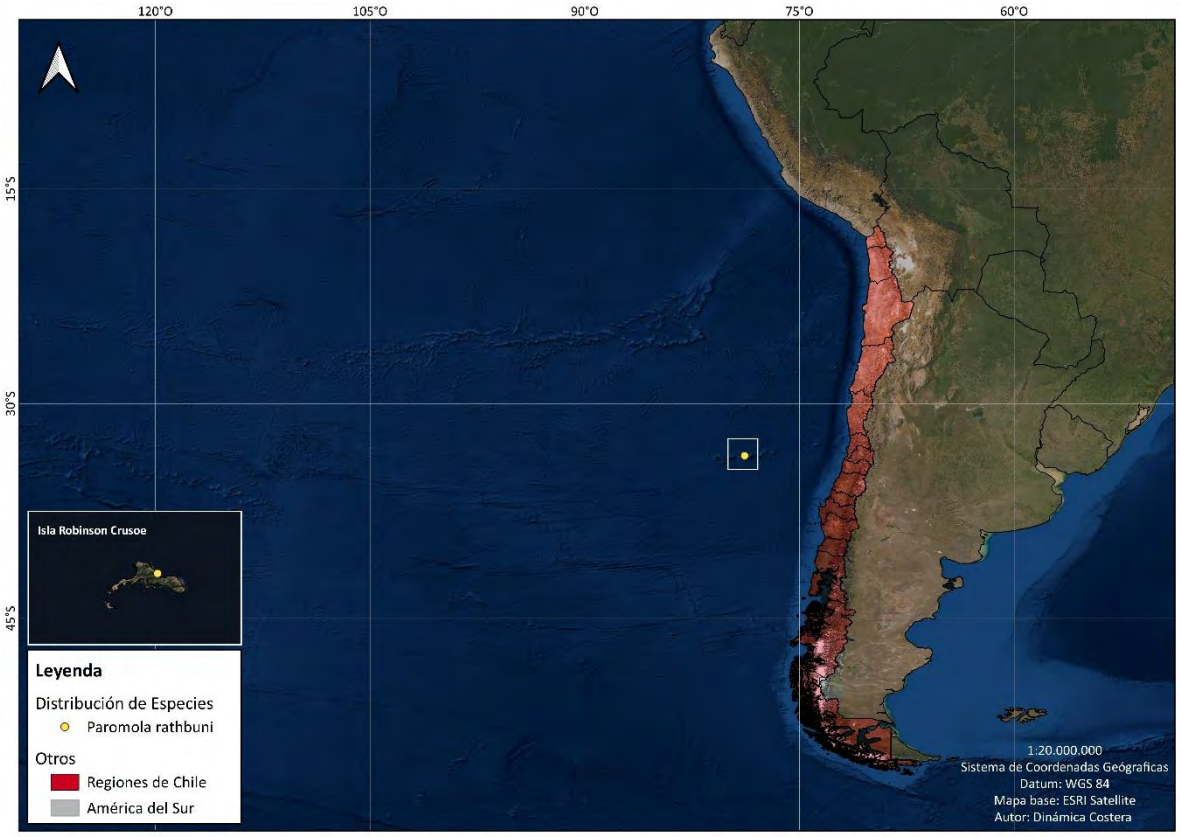



Fuente: Elaboración propia.

### *7.3.2.16* Cambios Distribución *Paromola Rathbuni*

La centolla de Juan Fernández es un crustáceo decápodo de la familia Homolidae, endémica del archipiélago de Juan Fernández y de las islas desventuradas (Báez & Ruiz 1985, Figura 215). Su distribución batimétrica varía entre los 100 y 300 m; Retamal & Arana (2000) encontraron las mayores abundancias a los 200 m de profundidad cercano a las islas Robinson Crusoe y Santa Clara. Esta especie no representa un interés comercial para los pescadores, sin embargo, aparece incidentalmente en las trampas de langosta cuando estas son caladas en aguas muy profundas.

Figura 215: Distribución Actual de *Poromola Rathbuni*.




Fuente: Elaboración propia.

La centolla de Juan Fernández no sería afectada para ningún escenario ni horizonte de cambio climático para las proyecciones de temperatura (Figura 216), oxígeno y acidificación (Figura 217) y oleaje y nivel del mar (Figura 218).

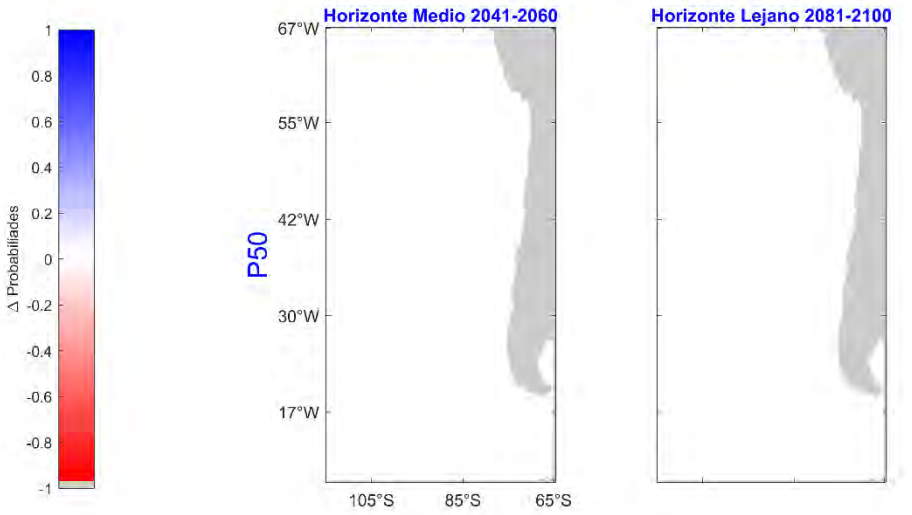
Figura 216: Combinación TOS + Batimetría de la especie *Paromola rathbuni.*

Fuente: Elaboración propia.

Figura 217: Combinación O2Sup + PHSup + Batimetría de la especie *Paromola rathbuni.*

Fuente: Elaboración propia.

Figura 218: Combinación Oleaje (H, T, DIR) + SLR + Batimetría de la especie *Paromola rathbuni.*

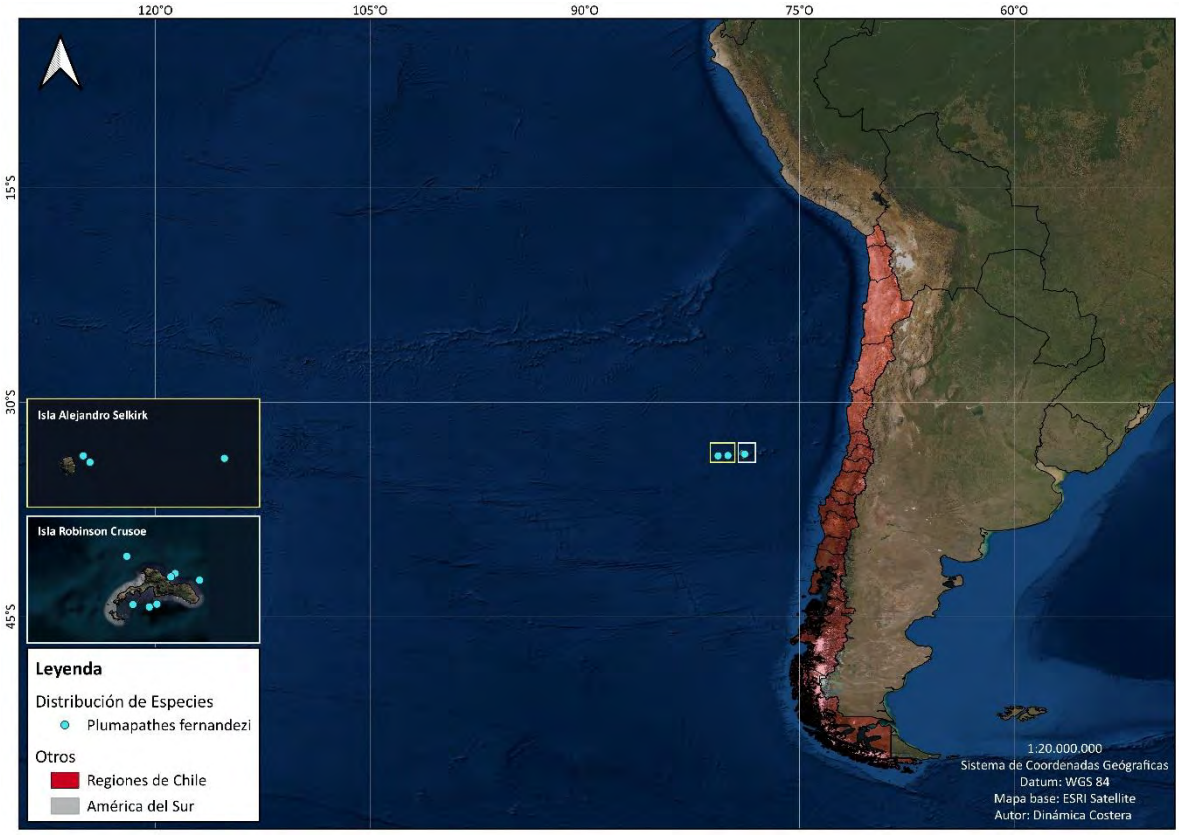



Fuente: Elaboración propia.

### *7.3.2.17* Cambios Distribución *Plumapathes Fernandezi*

Se trata de un coral de agua fría, de la Subclase Hexacorallia, caracterizada por pólipos con seis (o múltiplo de seis) tentáculos simples, incluye los ordenes de hexacorales blandos como Actinaria (anémonas de mar), juegan un rol importante en la formación de hábitat y se encuentran amenazados debido a la captura incidental con artes de pesca que interaccionan con el fondo marino. Principalmente carnívoros suspensívoros. Se encuentra distribuido en el Archipiélago de Juan Fernández (Figura 219).

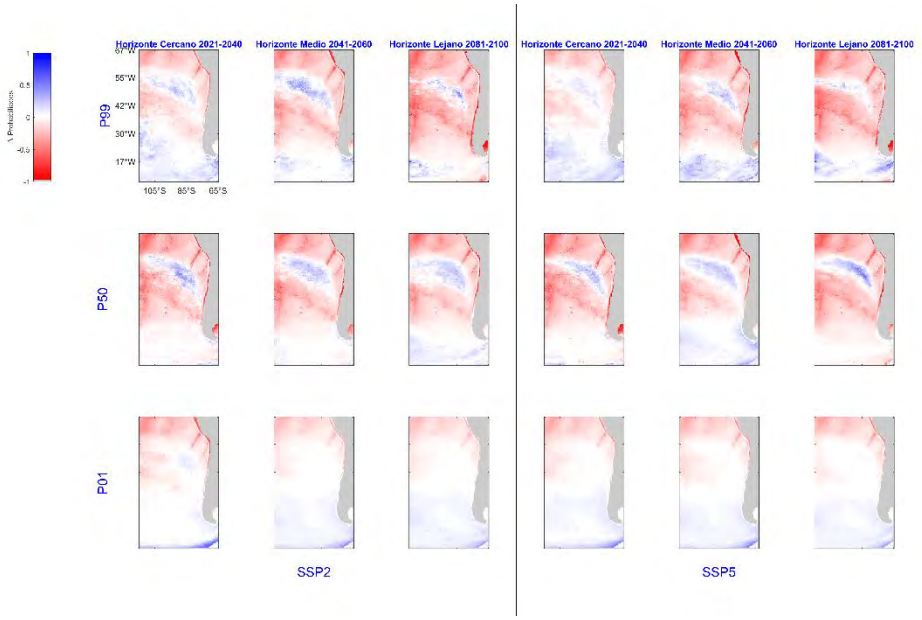
Figura 219: Distribución Actual de *Plumapathes Fernandezi*.




Fuente: Elaboración propia.

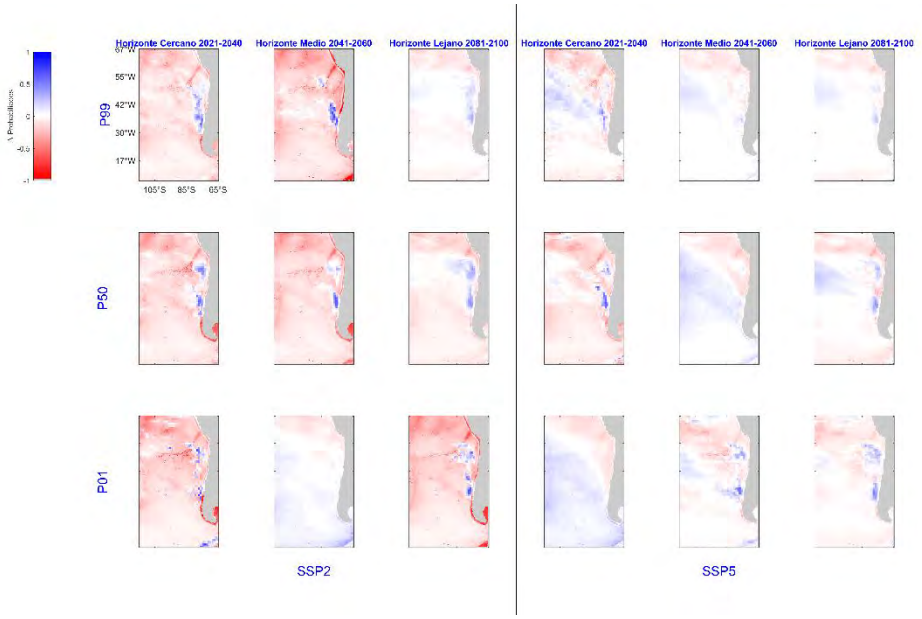
Las proyecciones de temperatura superficial del mar muestran que su rango de distribución cambiaria hacia las islas Desventuradas (Figura 220) para todos los escenarios y horizontes de cambio climático. De forma similar, para las proyecciones de oxígeno y acidificación, aunque también encontraría condiciones favorables en el litoral continental centro-sur (Figura 221). Las proyecciones de oleaje y nivel del mar muestran una mejora en las condiciones de su distribución actual hacia fines de siglo (Figura 222).

Figura 220: Combinación TOS + Batimetría de la especie *Plumapathes Fernandezi*.



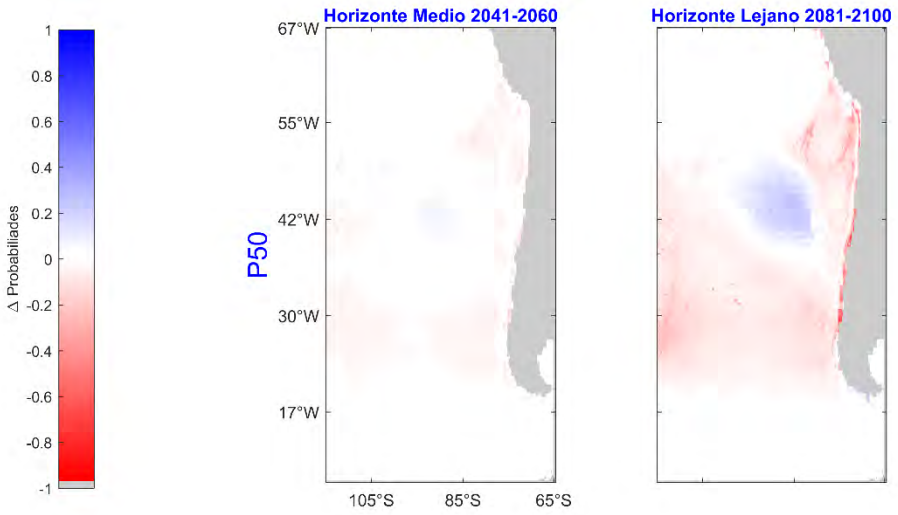

Fuente: Elaboración propia.

Figura 221: Combinación O2Sup + PHSup + Batimetría de la especie *Plumapathes Fernandezi*.




Fuente: Elaboración propia.

Figura 222: Combinación Oleaje (H, T, DIR) + SLR + Batimetría de la especie *Plumapathes Fernandezi*.

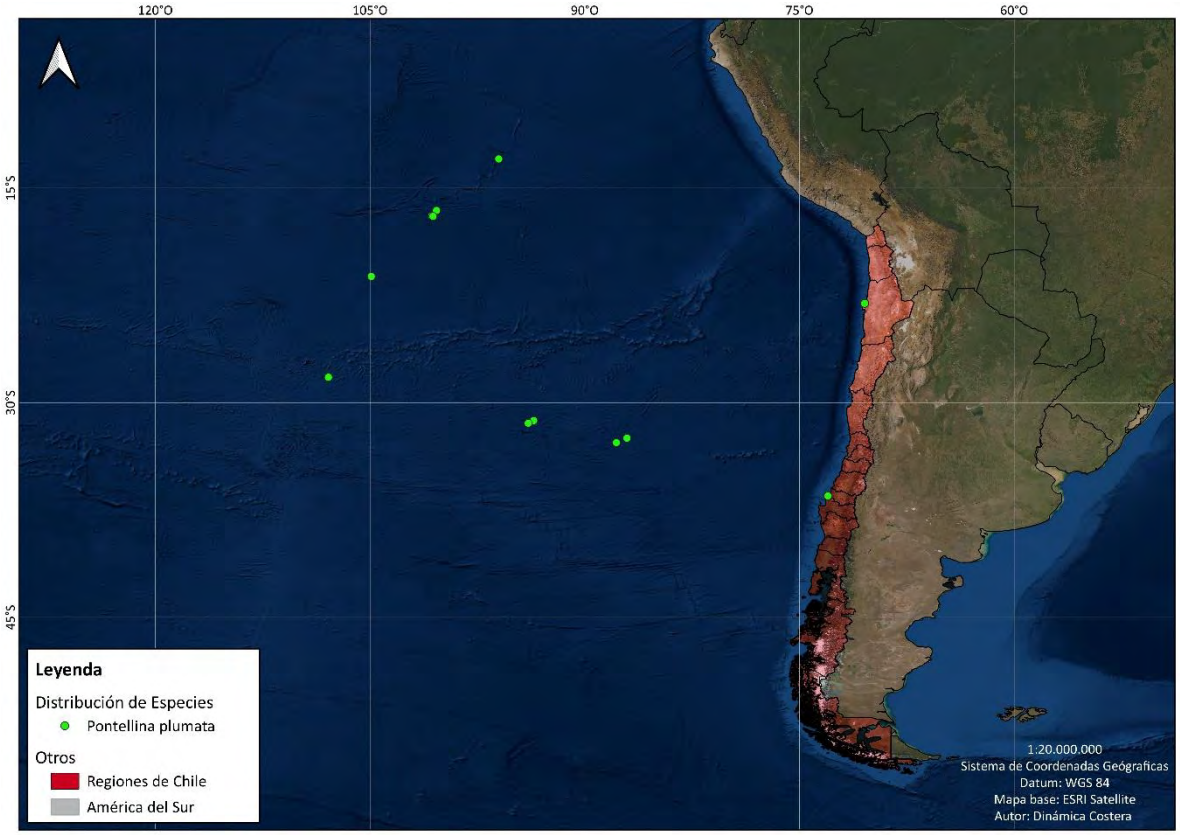



Fuente: Elaboración propia.

### *7.3.2.18* Cambios Distribución *Pontellina Plumata.*

*Pontellina plumata* es un copépodo Calanoide que habitan las aguas superficiales y subsuperficiales distribuidos en los océanos Atlántico, Pacifico y el océano Índico (Silas & Parameswaran 1973, Figura 223). Estos organismos son muy importantes en los océanos debido a su rol en la cadena trófica siendo el principal eslabón dentro de los productores primarios y, por ende, el alimento de muchos otros animales.

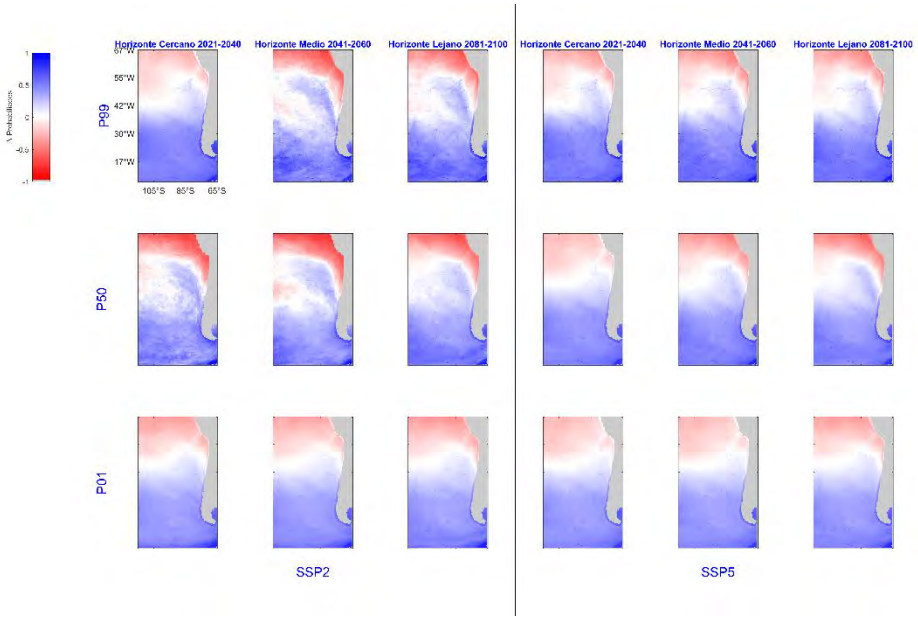
Figura 223: Distribución Actual de *Pontellina Plumata*.




Fuente: Elaboración propia.

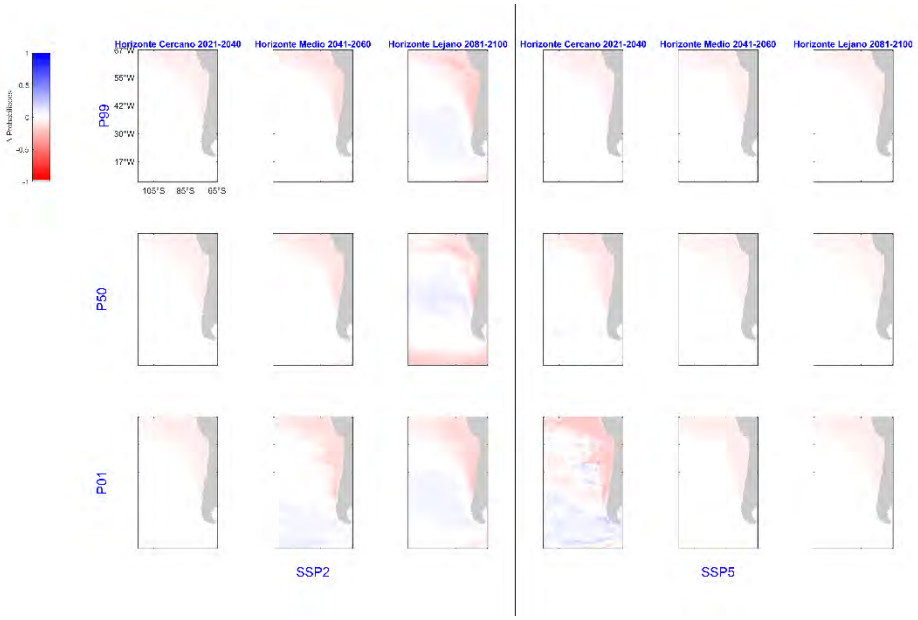
Esta especie cambiaría su distribución hacia el sur considerando las proyecciones de temperatura superficial del mar para todos los escenarios y horizontes de cambio climático (Figura 224). Las condiciones en el litoral centro – norte del país empeorarían para la mayoría de los escenarios de cambio climático considerando las proyecciones de oxígeno y acidificación (Figura 225). Las proyecciones de oleaje y nivel del mar muestran un empeoramiento de las condiciones a la altura del trópico de Capricornio hacia fines de siglo (Figura 226).

Figura 224: Combinación TOS + Batimetría de la especie *Pontellina Plumata*.



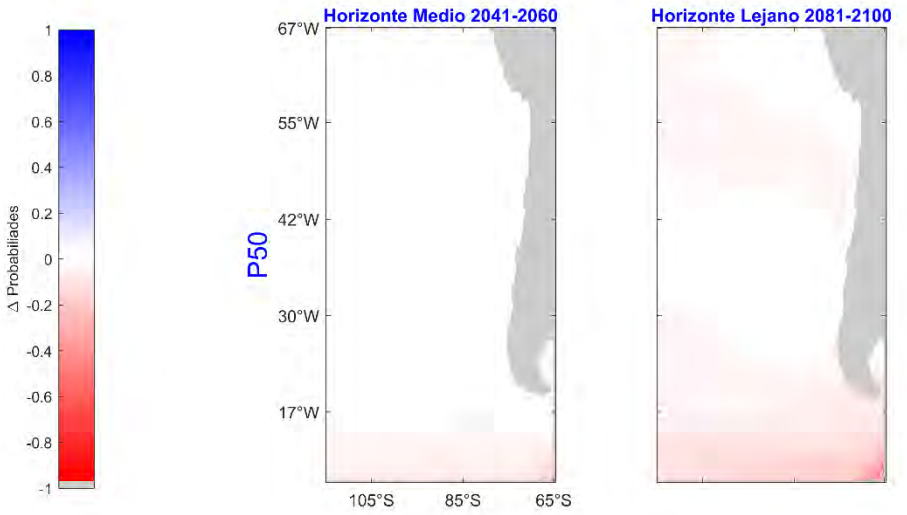

Fuente: Elaboración propia.

Figura 225: Combinación O2Sup + PHSup + Batimetría de la especie *Pontellina Plumata*.




Fuente: Elaboración propia.

Figura 226: Combinación Oleaje (H, T, DIR) + SLR + Batimetría de la especie *Pontellina Plumata*.

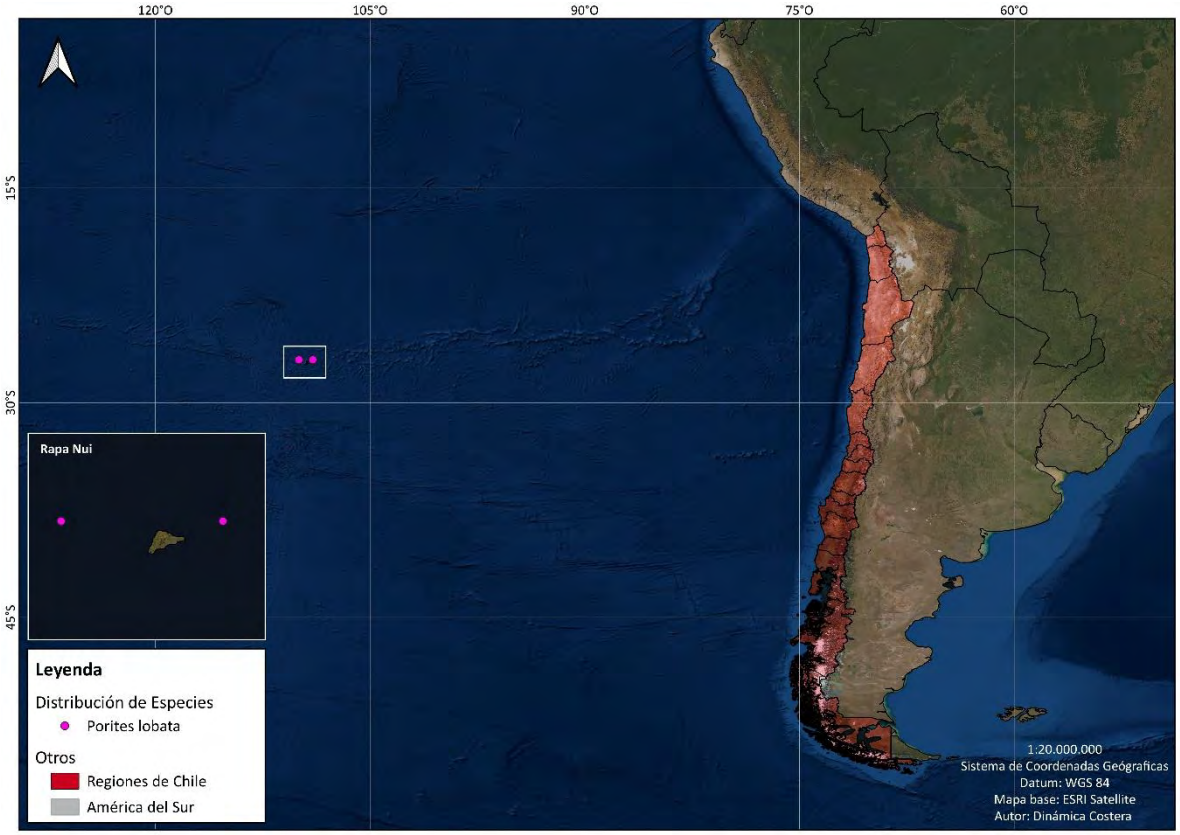



Fuente: Elaboración propia.

### *7.3.2.19* Cambios Distribución *Porites Lobata*

Este Coral Pétreo se encuentra comúnmente en grandes colonias con forma hemisférica o de casco, alcanza hasta los 2 metros de ancho y 1 m de alto. Esta es una especie común de coral, se encuentra en las partes tropicales del océano Índico y Pacífico (Figura 227). Al ser formadora de arrecifes de coral, muchas especies de peces e invertebrados habitan en ella.

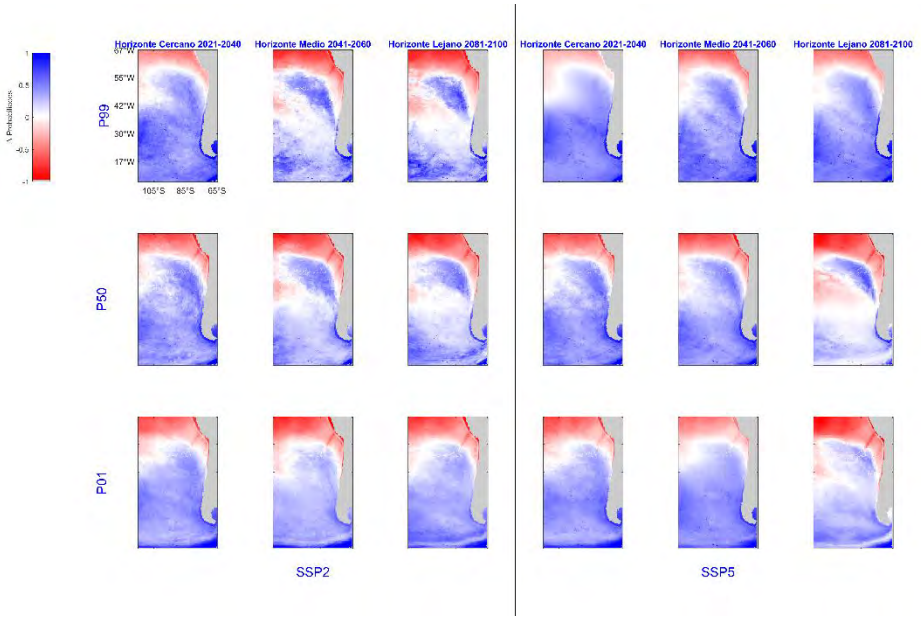
Figura 227: Distribución Actual de *Porites Lobata*.




Fuente: Elaboración propia.

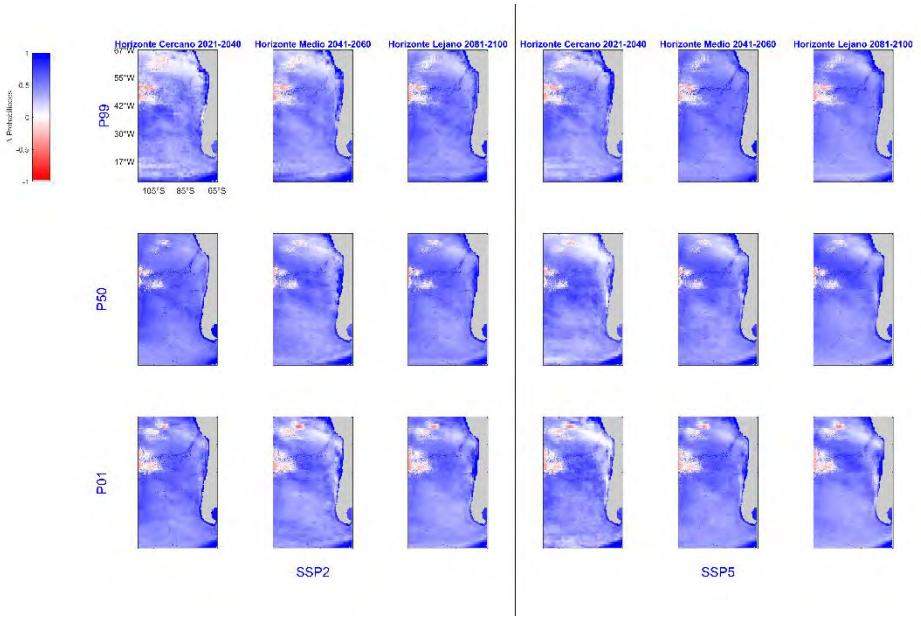
Considerando las proyecciones de temperatura superficial del mar, este coral cambiaría su distribución hacia el sur. A finales de siglo para ambos escenarios, perdería su representatividad en Rapa Nui y Salas y Gómez (Figura 228). En cuanto a las proyecciones de oxígeno y acidificación, para todos los escenarios y horizontes temporales de cambio climático, mejoraría sus condiciones actuales (Figura 229). La proyección de oleaje y nivel del mar muestra una mejora hacia mediados de siglo y una pérdida de distribución actual para fines de siglo (Figura 230).

Figura 228: Combinación TOS + Batimetría de la especie *Porites Lobata.*



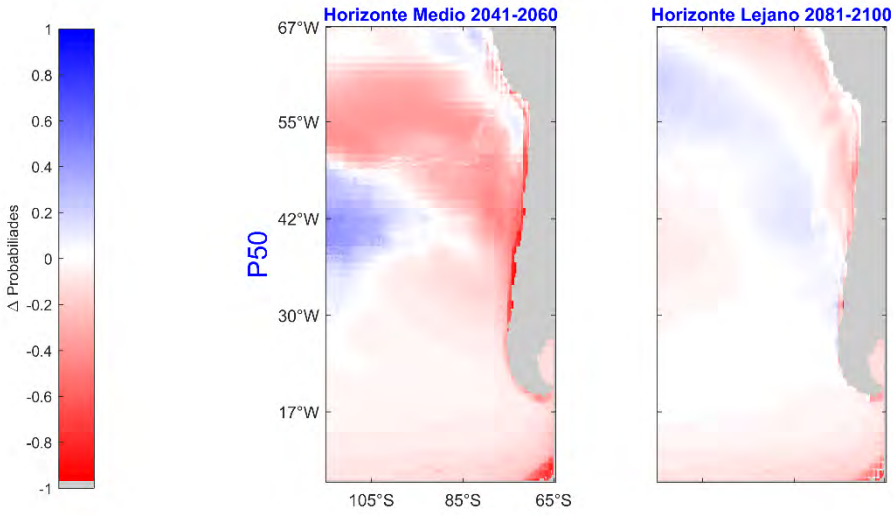

Fuente: Elaboración propia.

Figura 229: Combinación O2Sup + PHSup + Batimetría de la especie *Porites Lobata.*




Fuente: Elaboración propia.

Figura 230: Combinación Oleaje (H, T, DIR) + SLR + Batimetría de la especie *Porites Lobata.*

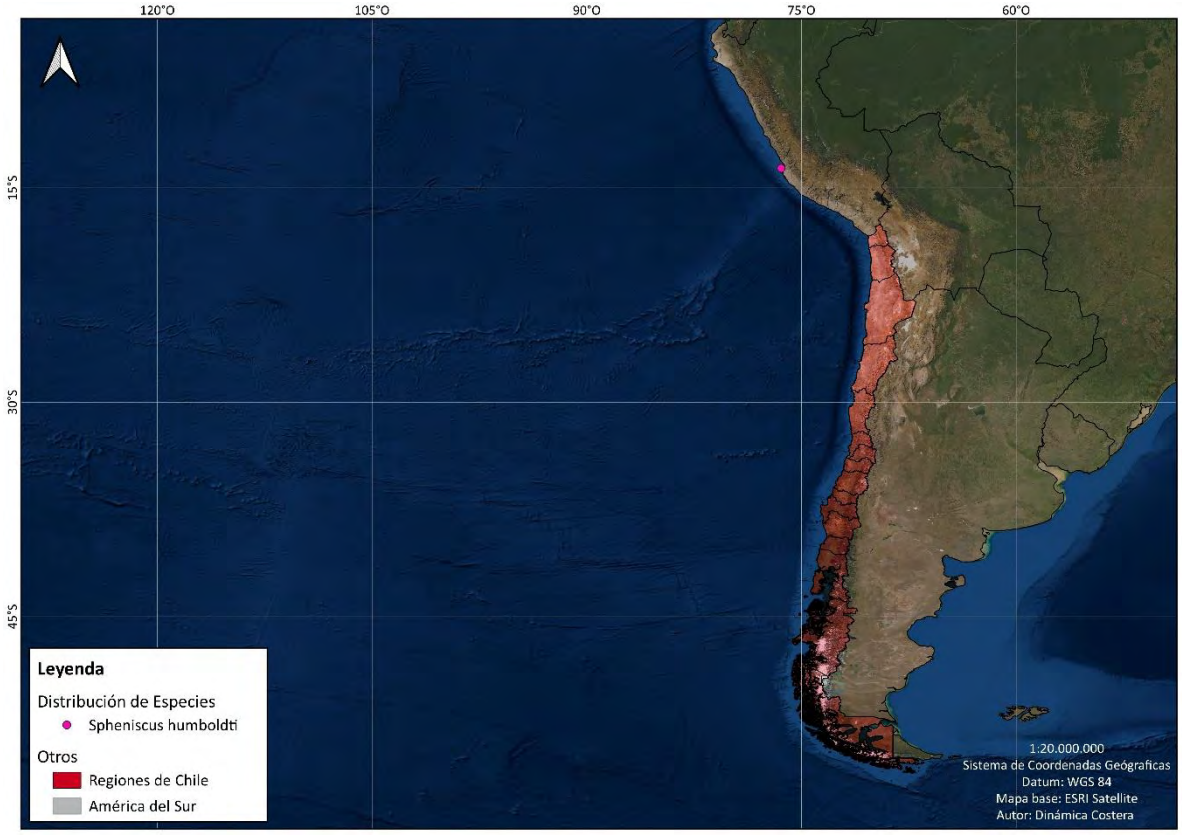



Fuente: Elaboración propia.

### *7.3.2.20* Cambios Distribución *Spheniscus Humboldti*

El Pingüino de Humboldt habita en las zonas costeras rocosas, su distribución abarca desde el norte del Perú hasta el sur de Chile siguiendo la corriente de Humboldt. En nuestro país se encuentra desde Arica a Corral, también hay registro en la Isla Robinson Crusoe (Figura 231). Esta especie se alimenta principalmente de anchovetas, pejerreyes y sardinas pequeñas, complementando con calamares y crustáceos. Es un depredador en estado vulnerable según la UICN.

Figura 231: Distribución Actual de *Spheniscus Humboldti.*




Fuente: Elaboración propia.

Las proyecciones de temperatura superficial del mar muestran que no existen alteraciones para su rango de distribución en ningún escenario, ni horizonte temporal de cambio climático (Figura 232).

Para las proyecciones de oxígeno y acidificación, se observa para el escenario más optimista de cambio climático un cambio de distribución hacia el sur. En cambio, para el escenario pesimista, se observa una pérdida de hábitat en todo el territorio nacional hacia mediados de siglo, para retornar a fines de siglo en un segmento de costa de Chile central (Figura 233).

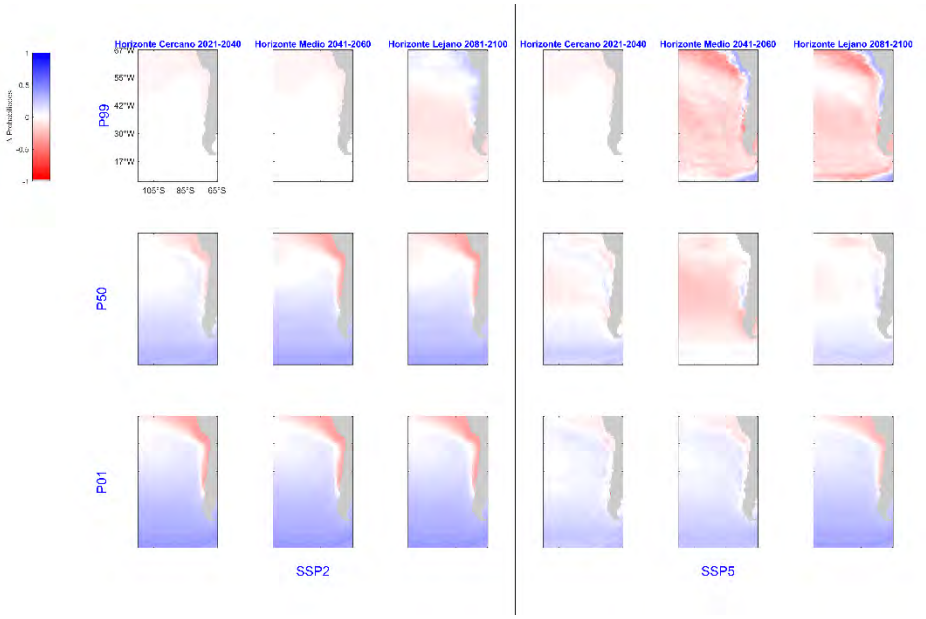
No se observan cambios en la distribución de esta especie por oleaje y nivel del mar para

ninguno de los dos horizontes estudiados (Figura 234).

Figura 232: Combinación TOS + Batimetría de la especie *Spheniscus Humboldti.*

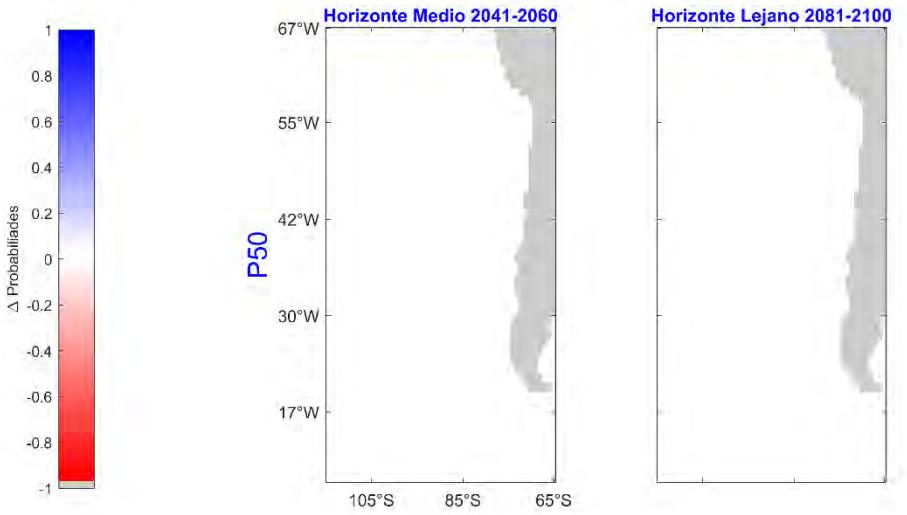
Fuente: Elaboración propia.

Figura 233: Combinación O2Sup + PHSup + Batimetría de la especie *Spheniscus Humboldti.*




Fuente: Elaboración propia.

Figura 234: Combinación Oleaje (H, T, DIR) + SLR + Batimetría de la especie *Spheniscus Humboldti.*



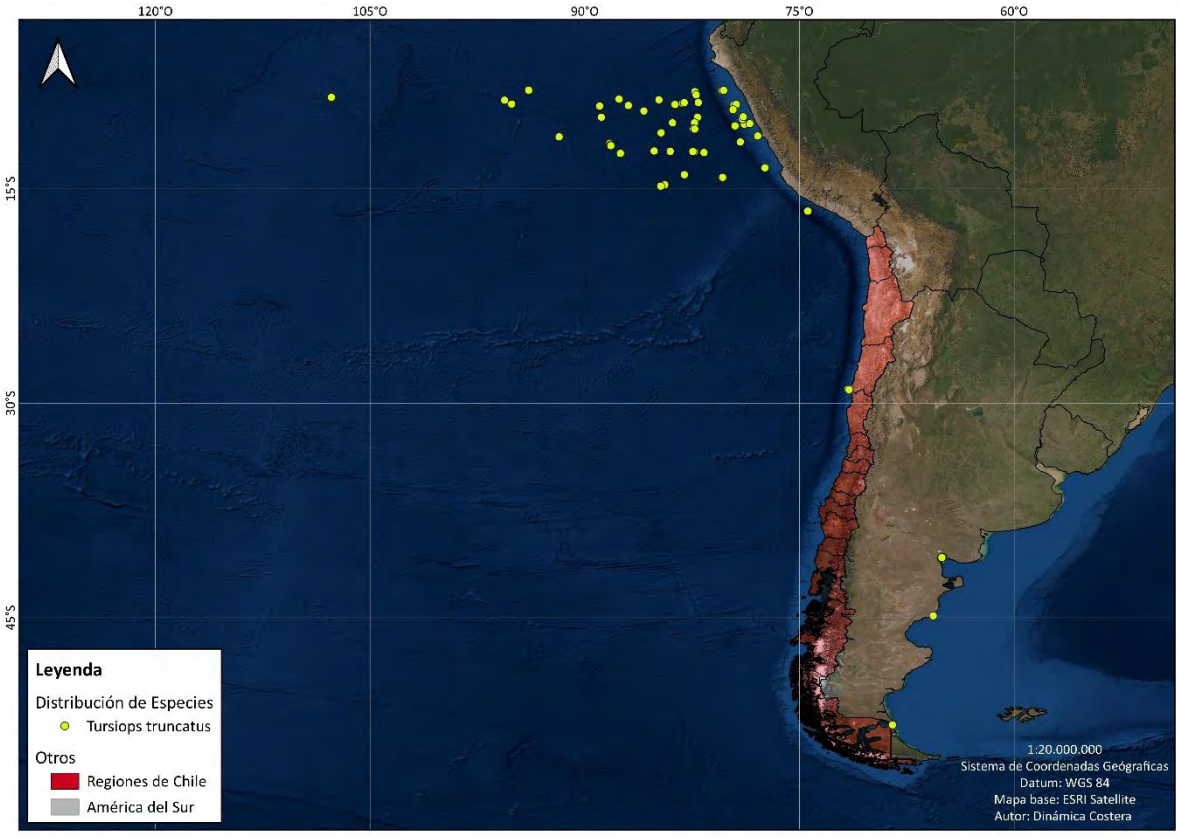

Fuente: Elaboración propia.

### *7.3.2.21* Cambios Distribución *Tursiops Truncatus*

El Delfín nariz de botella o delfín Mular es un cetáceo perteneciente a la familia Delphinidae. Se trata de una especie cosmopolita que se distribuye en mares tropicales subtropicales y templadas en cercanías de la costa, como también en aguas oceánicas (Figura 235). Los adultos presentan una longitud entre 2 a 3,8 m con un leve dimorfismo sexual que varía geográficamente. Su alimentación varía según la disponibilidad de alimento, por ejemplo, en el océano Atlántico se alimenta de peces tales como *Cynoscion regalis, Micropogonias undulatus*, mientras que en el océano pacifico consume sardina (*Sardinops sagax*), merluza común (*Merluccius gayi*) y camarón nylon, (*Heterocarpus reedi*).

Es un depredador tope en el ecosistema y no posee predadores naturales. Sin embargo, esta especie es altamente vulnerable en la pesca incidental en las redes de enmalle de sardinas y anchovetas. Según la IUCN (2019) a nivel global se encuentra en estado de menor preocupación (Wells *et al.* 2019).

Figura 235: Distribución Actual de *Tursiops truncatus*.

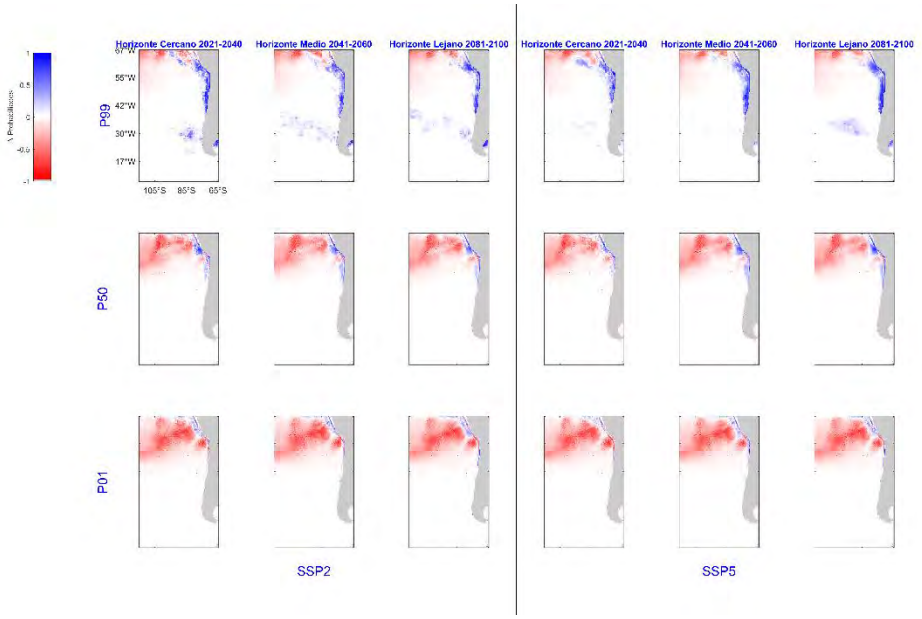



Fuente: Elaboración propia.

Para todos los escenarios y horizontes de cambio climático, esta especie se desplazaría hacia el norte considerando las proyecciones de temperatura superficial del mar (Figura 236). Sin embargo, al considerar las proyecciones de oxígeno y acidificación su distribución cambiaría hacia el litoral sur del continente hacia fines de siglo (Figura 237). Las

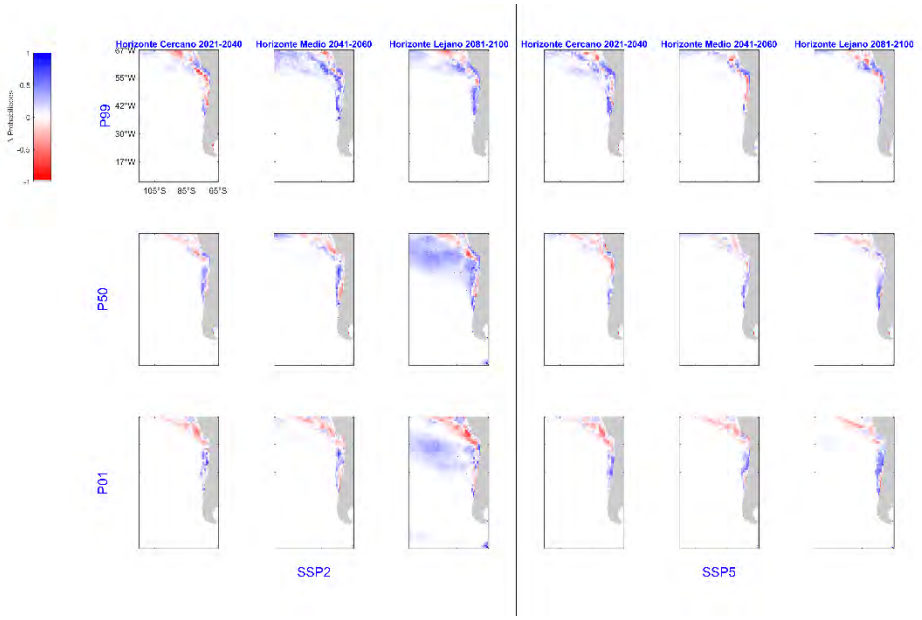
proyecciones de oleaje y nivel del mar, muestran un deterioro de las condiciones de su actual distribución en el norte del país a mediados de siglo, para mejorar a fines de siglo (Figura 238).

Figura 236: Combinación TOS + Batimetría de la especie *Tursiops truncatus.*



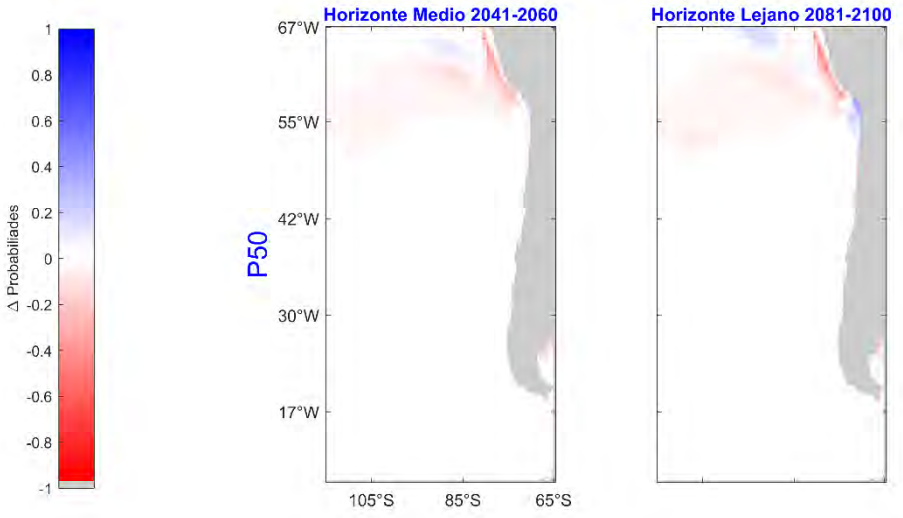

Fuente: Elaboración propia.

Figura 237: Combinación O2Sup + PHSup + Batimetría de la especie *Tursiops truncatus.*




Fuente: Elaboración propia.

Figura 238: Combinación Oleaje (H, T, DIR) + SLR + Batimetría de la especie *Tursiops truncatus.*




Fuente: Elaboración propia.

## 7.4 Objetivo 3: Resultados Estimación co-beneficios de las AMP

Los océanos son una fuente importante de beneficios para las poblaciones humanas, y al mismo tiempo son el foco de innumerables amenazas. Una de las respuestas de los países y la comunidad internacional en general, para mitigar las amenazas que sufren actualmente la biodiversidad de los océanos, es la creación de Áreas Marinas Protegidas (AMP); primero para conservar el patrimonio natural y cultural que ofrecen estos ambientes, y luego para asegurar una producción y aprovechamiento sostenible de los recursos que el mar provee. Áreas Protegidas Marinas adecuadamente implementadas y gestionadas pueden ser herramientas poderosas para conservar ambientes únicos y/o bajo amenaza (Rising *et al.* 2014). Incremento de biomasa, densidad, tamaño y diversidad de especies de peces (Lester *et al.* 2009); rebose o spillover del stock de peces a las zonas de captura (Gell & Roberts 2003); mitigación (Roberts *et al.* 2017) y adaptación al cambio climático (Grafton *et al.* 2010); son algunos de los beneficios que las AMP pueden generar bajo un manejo acertado.

Así, una de las estrategias más prácticas y rentables en la conservación de los océanos es la creación de áreas marinas protegidas (AMP). Las AMP se concibieron originalmente como una herramienta basada en la naturaleza para reparar los daños a las poblaciones de peces y los hábitats sobreexplotados y para conservar la biodiversidad. Varias décadas de investigación y meta-análisis revelan que las AMP cumplen estos propósitos (Roberts *et al.* 2017), aunque los beneficios dependen en gran medida de una implementación y gestión efectivas (Edgar *et al.* 2014). Un determinante clave es el nivel de protección otorgado (Roberts *et al.* 2017). Las áreas totalmente protegidas cerradas a todos los demás usos extractivos y las áreas fuertemente protegidas que están cerradas a todos los métodos de pesca excepto a los limitados y de bajo impacto, denominadas "reservas marinas", producen los mayores beneficios de conservación (Edgar *et al.* 2014, Lubchenco & Grorud-Colvert 2015). Sin embargo, solo recientemente ha habido interés en comprender el papel que las AMP también pueden desempeñar en la mitigación y adaptación a los impactos del cambio climático. La mayor parte de la literatura sobre este tema se centra en:

- identificar refugios putativos para el cambio climático, donde los ecosistemas pueden verse menos afectados y, por inferencia, las AMP pueden tener más éxito en el mantenimiento de los hábitats y la biodiversidad actuales (Chollett *et al.* 2010);

- (ii) describir cómo se comportan las AMP existentes bajo presiones ambientales relacionadas con el clima (Darling *et al.* 2010); y

- (iii), con base en las trayectorias del cambio ambiental, explorar cómo se pueden diseñar mejor las redes de áreas protegidas para adaptarse a los efectos del cambio climático, es decir, cómo pueden continuar funcionando como línea de base (McLeod *et al.* 2009).

El acto de protección en sí mismo puede mejorar los procesos biológicos que sustentan la adaptación y la resiliencia, en beneficio tanto del ecosistema protegido como de las

personas que dependen de él. También se considera cómo el desarrollo de extensas redes de AMP puede ayudar a mitigar el cambio climático a través de la multiplicación de respuestas biológicas a la protección.

En virtud del Convenio sobre la Diversidad Biológica y el Objetivo de Desarrollo Sostenible 14, las naciones costeras se han comprometido a proteger el 10 % de sus aguas para 2020. A partir de 2015, solo el 3,5 % de los océanos recibió o prometió alguna protección, con un 1,6% fuertemente o totalmente protegido (Lubchenco & Grorud-Colvert 2015), aunque las recientes designaciones y promesas de protección han aumentado este porcentaje. No obstante, si la protección es débil o no se aplica, los beneficios esperados serán menores o no se materializarán (Edgar *et al.* 2014).

Investigaciones recientes también sugieren que el objetivo debe elevarse a una cobertura mínima del 30 % para las AMP a fin de salvaguardar los ecosistemas marinos a largo plazo (O'Leary *et al.* 2016). Por lo tanto, existe la oportunidad de acelerar la implementación de AMP efectivas como parte de una estrategia integrada de mitigación y adaptación al cambio climático, esencialmente alineando los objetivos de las Naciones Unidas para la protección de la biodiversidad y la reducción de emisiones (Roberts *et al.* 2017).

Cualquier discusión sobre la aplicación futura y el valor ampliado de las AMP debe reconocer la literatura rica, constructiva y de rápido crecimiento que examina las debilidades y limitaciones de las AMP

Las posibles deficiencias de las AMP incluyen, de manera destacada, la falta de personal, equipo y financiamiento (DA *et al.* 2017); consultas y apoyo inadecuados de las comunidades locales (McClanahan *et al.* 2006); preocupaciones sobre la gestión del esfuerzo pesquero desplazado, si esto ocurre (Hilborn 2016); e insuficiencias en el alcance de la gestión (Plumeridge & Roberts 2017). Tales limitaciones son reales y deben ser reconocidas por los administradores que contemplan el uso de AMP. Para que las AMP sean una herramienta efectiva para abordar los impactos del cambio climático, se debe mejorar en la creación constante de sitios efectivos, bien administrados, socialmente conscientes y con recursos sostenibles (Roberts *et al.* 2017).

También se han planteado preguntas sobre si existen limitaciones en los sistemas marinos que las AMP pueden servir mejor. En Tabla 61 la se sintetizan los principales co-beneficios en áreas marinas protegidas.

Tabla 61: Síntesis de principales co-beneficios de áreas marinas protegidas.

| Co-beneficio | Descripción |
|---|---|
| Protección de la biodiversidad | En estas áreas, la pesca y otras actividades humanas están restringidas, lo que permite la recuperación de las poblaciones disminuidas y, al mismo tiempo, la protección de especies clave y hábitats vulnerables. |
| Mejora de las pesquerías | Las poblaciones de peces que crecen dentro de áreas total o fuertemente protegidas tienen más probabilidades de abastecer de peces adultos y larvas a otras áreas fuera de los límites del AMP. La propagación de vida animal desde las AMP sustenta o incrementa la captura de las pesquerías vecinas. |

| | |
|---|---|
| Conectividad | La sustentabilidad de la vida marina puede depender de qué tan bien conectados se encuentran las poblaciones y los ecosistemas oceánicos críticos. A medida que individuos pertenecientes a una especie se desplazan a otras áreas y se reproducen, preservan lo que se conoce como conectividad entre poblaciones. Las AMP contiguas o que incorporan distintos ecosistemas, por ejemplo, un área que protege el hábitat esencial de los peces, tales como el pasto marino, además del océano abierto, pueden preservar la interacción entre las comunidades marinas. Las AMP de gran tamaño y que incluyen hábitats múltiples, o las redes de AMP que protegen las rutas migratorias y los hábitats clave, pueden garantizar de mejor manera la conectividad de las poblaciones, lo que ayuda a fortalecer la resiliencia en un entorno cambiante. |
| Beneficios para las especies altamente migratorias | Si bien aún se está documentando el rango completo del hábitat de muchas de estas especies migratorias, las investigaciones sugieren que es posible predecir sus movimientos. Por ejemplo, algunos estudios de marcado en tortugas laúdes, elefantes marinos del norte, tiburones salmón y tiburones blancos han descubierto que estas especies regresan una y otra vez a áreas específicas. |
| Beneficios económicos | Las áreas protegidas pueden generar crecimiento económico a través del turismo. |
| Mitigación cambio climático | Las AMP ayudan a fortalecer la biodiversidad y la diversidad genética, mejoran la retención de carbono e, incluso, aumentan la absorción de dióxido de carbono, mientras que los humedales costeros protegidos fomentan el almacenamiento y la retención de carbono a largo plazo. |

Fuente: Elaboración propia.

## 7.5 Objetivo 4: Resultados Propuesta indicadores que permitan monitorear co-beneficios y criterios a considerar en la creación de **nuevas AMP's que incorporen el cambio climático**

Las Áreas Marinas Protegidas (AMP) han sido definidas por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) como "cualquier área de terreno intermareal o submareal, junto con su agua subyacente y la flora, fauna, características históricas y culturales asociadas, que ha sido reservada por ley u otros medios efectivos para proteger una parte o la totalidad del entorno cerrado". Sus beneficios han sido ampliamente reconocidos, entre ellos: mantener la biodiversidad y proporcionar refugio a especies comerciales y en peligro de extinción; proteger hábitats críticos; proporcionar áreas para la reproducción y el desove de peces; construir resiliencia contra el clima adverso y otros impactos ambientales; ayudar a mantener la cultura local y el patrimonio. Las AMP actualmente se consideran una gran herramienta de gestión para hacer frente a las pesquerías colapsadas, los hábitats destruidos, las pérdidas de biodiversidad y el cambio climático. Sin embargo, para monitorear estos beneficios, se requieren indicadores adecuados, que sean fáciles de medir. Por otra parte es necesario establecer criterios que permitan considerar la creación de nuevas AMP, que incorporen el cambio climático.

Las AMP que comparten estas cinco características han demostrado tener el mayor impacto (Graham *et al.* 2014):

- Totalmente protegidas y sin actividades extractivas,
- Bien reguladas,
- De más de 10 años de antigüedad,
- Con más de 100 kilómetros cuadrados de extensión, y
- Ubicadas en lugares aislados.

De acuerdo a las entrevistas, el taller realizado y la revisión bibliográfica, los indicadores que permiten monitorear los beneficios y que puedan servir para establecer criterios de creación de nuevas AMP's, incorporando los efectos del cambio climático antropogénico, se pueden agrupar de la siguiente forma:

- Indicadores de gestión cumplimiento del plan de manejo de la AMP.
    - El AMP se encuentra dotada de un AMP (si/no)
    - El plan de manejo se actualiza periódicamente
    - El plan de manejo reconoce objetivos y objetos de conservación
    - El plan de manejo cuenta con recursos suficientes para su implementación.
    - Los objetivos/metas de desarrollo del AMP establecidos en el plan de manejo se cumplen.
- Indicadores de cumplimiento / de cambio o mejora.
    - El AMP cumple su objetivo de creación.
    - El AMP experimenta cambios positivos.
- Indicadores estado objetos de conservación.
    - Los objetos de conservación del AMP permanecen presentes pese a eventuales cambios de la distribución de la especie.

- Indicadores bióticos y abióticos
    - Estado de poblaciones,
    - Productividad primaria,
    - parámetro columna de agua y ambientales.
- Indicadores de la vinculación con las comunidades y socioeconómicos.
    - Existe una vinculación con las comunidades
    - Productividad de las pesquerías cercanas al AMP.
- Indicadores de gestión y gobernanza.
    - El AMP está dotada de un administrador claramente definido.
    - El AMP está dotada de una gobernanza adecuada.

Con respecto a indicadores de eficiencia y eficacia del área con respecto al cambio climático, se identifican:

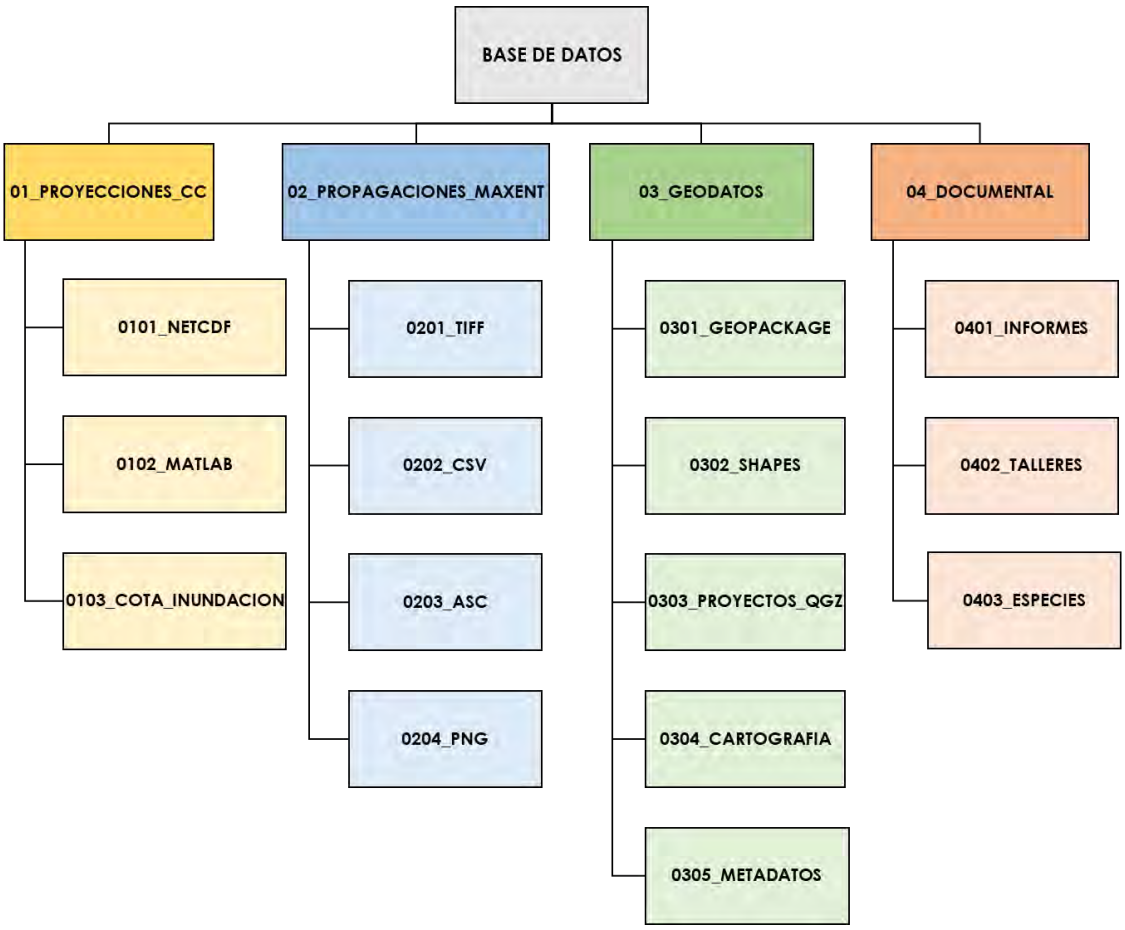
- Mitigación: Captura y Sumideros de Carbono.
    - Estimación Número y Densidad especies/ecosistemas que contribuyen a la captura de carbono (humedales costeros, bosques de macroalgas, actividades de grandes vertebrados como las ballenas).
    - Estimación Volumen de $CO_2$ capturado.
- Adaptación: Mantención o aumento salud de los ecosistemas, su integridad y la conexión entre ellos.
    - Acidificación, intensificación de tormentas, cambios en las distribuciones de las especies, decrecimiento en la productividad y disponibilidad de oxígeno, y los efectos acumulativos de estos impactos.
    - Porcentaje (%) Ganancia, %Pérdida, %Recambio de Especies.

## 7.6 Resultados Cartografía y SIG

La base de datos del proyecto considera el registro completo de toda la información recolectada durante el desarrollo de la consultoría, la cual se encuentra clasificada según el tipo de dato/información/archivo generado y/u obtenido. En este sentido, se han creado cuatro carpetas principales: *01_PROYECCIONES_CC, 02_PROPAGACIONES_MAXENT, 03_GEODATOS* y *04_DOCUMENTAL*, las cuales en su interior se subdividen conforme los insumos y productos del estudio.

Para facilitar la lectura de la base de datos la Figura 239 presenta un esquema de la organización de las carpetas y subcarpetas principales que componen la base de datos.

Figura 239: Esquema de la organización de la base de datos del proyecto.




Fuente: Elaboración propia

De esta forma el contenido de las cuatro carpetas principales es el siguiente:

- 01_PROYECCIONES_CC: Contiene las proyecciones climáticas realizadas de las variables de temperatura superficial del mar, oxígeno disuelto, pH, oleaje, nivel medio del mar y cotas de inundación.

- 02_PROPAGACIONES_MAXENT: Contiene los insumos necesarios para la programación de especies en MAXENT, así como también los resultados obtenidos.

- 03_GEODATOS: Contiene los insumos necesarios para la elaboración de los proyectos cartográficos, así como también los productos obtenidos.

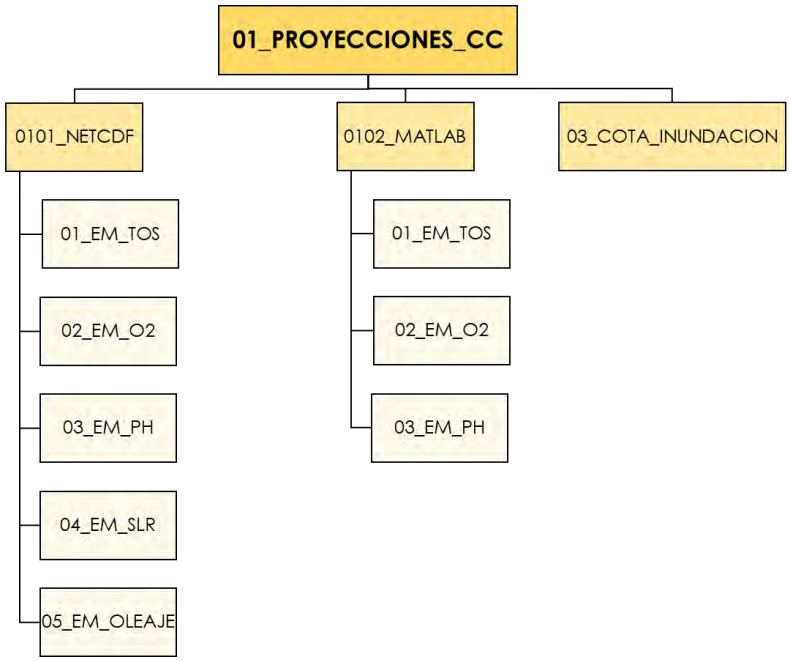
- 04_DOCUMENTAL: Contiene los informes aprobados, el registro de las presentaciones de los talleres de validación/participativos realizados a la fecha y el listado de especies establecidos a partir de la revisión bibliográfica.

A continuación, se describe y explica cada una de las carpetas y subcarpetas de la base de datos, a partir de los archivos que se encuentran en su interior, así como también de la nomenclatura establecida para los diferentes formatos de archivos obtenidos.

### 7.6.1 Carpeta 01_PROYECCIONES_CC

La Figura 240 presenta un esquema de la organización de la carpeta *01_PROYECCIONES_CC* y las subcarpetas respectivas, las cuales contienen los archivos resultantes de las proyecciones de Cambio Climático en función del formato de archivo obtenido.

Figura 240: Esquema de la organización de la carpeta 01_PROYECCIÓN_CC y subcarpetas.




Fuente: Elaboración propia

- Carpeta 0101_NETCDF

La carpeta *0101_NETCDF* contiene los archivos resultantes de las proyecciones de Cambio Climático, en donde se obtuvieron archivos NETCDF(.nc) para cada una de las variables de estudio.

Para el caso de las variables de Temperatura Superficial del Mar (TOS), Oxígeno Disuelto Superficial (O2SUP)/ Subsuperficial (O2SUBSUP) y pH Superficial (PHSUP) / Subsuperficial (PHSUBSUP) se obtuvieron archivos .nc para cada uno de los percentiles (1, 10, 50, 90 y 99), los cuales contienen en su interior los escenarios de Cambio Climático y horizontes temporales de análisis. En tanto, para el caso del Nivel Medio del Mar (SLR), sólo se elaboró un archivo (con toda la información en su interior), mientras que, para para Oleaje (Altura: HS, Período: TS y Dirección: DIR) se elaboraron archivos individuales para cada percentil, según escenario de Cambio Climático y horizonte temporal.

La Tabla 62 presenta un resumen las seis variables de estudio, la cantidad de archivos .nc, la sigla correspondiente, los escenarios de Cambio Climático, los horizontes temporales y los percentiles de análisis. Cabe mencionar que la sigla utilizada para el nombre de las variables se ha decidido mantener para los diferentes archivos de salida del estudio, tanto aquellos que surgen de una conversión a otros formatos (archivos .nc a .tiff), como de la generación de nueva información (propagaciones en MAXENT obtenidas en archivos .asc).

Tabla 62: Archivos NETCDF por variable de estudio.

| Variables | Archivos NETCDF | Sigla | Escenario | Horizontes | Percentil |
|---|---|---|---|---|---|
| Temperatura superficial del mar | 5 | TOS | SSP2-4.5<br>SSP5-8.5 | 1985-2004<br>2021-2040<br>2041-2060<br>2081-2100 | 1%<br>10%<br>50%<br>90%<br>99% |
| Oxígeno Disuelto (superficial y subsuperficial) | 10 | O2 (SUP & SUBSUP) | | | |
| pH (superficial y subsuperficial) | 10 | PH (SUP & SUBSUP) | | | |
| Nivel medio del mar | 1 | SLR | RCP-8.5 | | |
| Oleaje | 45 | HS (altura) , TS (período) , DIR (dirección) | RCP-8.5 | 1985-2004<br>2041-2060<br>2081-2100 | |
| Total | 71 | | | | |

Fuente: Elaboración propia.

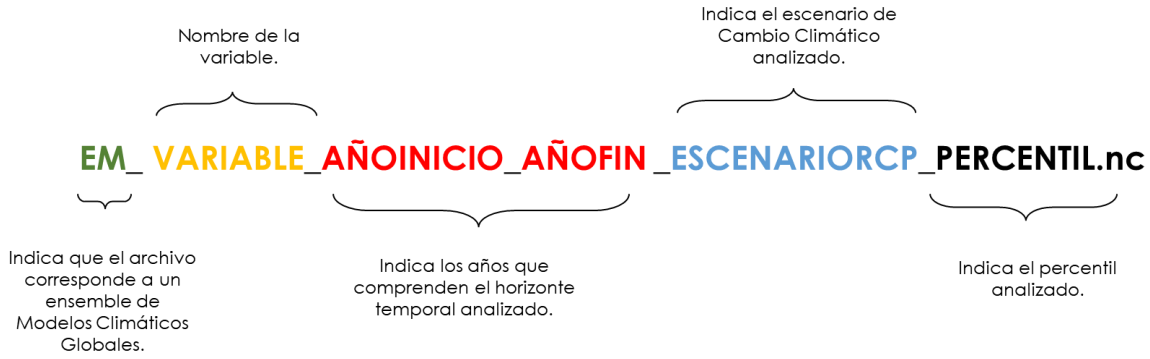
En cuanto a la nomenclatura de los archivos .nc, las variables de Temperatura Superficial del Mar, Oxígeno, pH y Nivel medio del mar está compuesta a partir de la estructura que se presenta en la Figura 241: una primera parte que corresponde la sigla EM, que indica que el archivo es un ensamble de Modelos Climáticos Globales, a continuación, las siglas de la variable y posteriormente el percentil respectivo.

Figura 241: Nomenclatura para archivos NETCDF para las variables de temperatura, oxígeno, pH y nivel medio del mar.

Fuente: Elaboración propia

En tanto, para la variable de oleaje, como los resultados fueron elaborados por cada percentil y los respectivos horizontes temporales y escenarios de Cambio Climático, la nomenclatura de los archivos .nc difieren de las otras variables, donde se incorporan el horizonte y escenario respectivo, tal como indica la Figura 242.

Figura 242: *Nomenclatura para archivos NETCDF para la variable de oleaje.*




Fuente: Elaboración propia.

Descrita la nomenclatura, la Tabla 63 presenta dos ejemplos de cómo se pueden leer estos archivos a partir de la estructura expuesta, para los archivos .nc: *EM_TOS_P01* y *EM_DIR_1985_2004_P50.nc*.

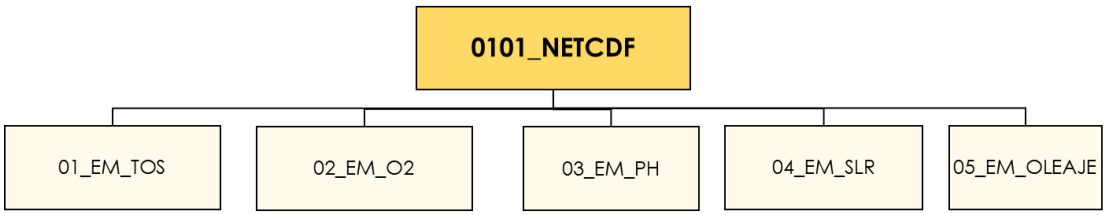
Tabla 63: Ejemplo de archivos NETCDF y su lectura según la nomenclatura descrita.

| Archivo NETCDF (.nc) | Lectura |
|---|---|
| EM_TOS_P01.nc | Archivo NETCDF de un ensamble de Temperatura Superficial del Mar percentil 1% |
| EM_DIR_1985_2004_P50.nc | Archivo NETCDF de un ensamble de la dirección media del oleaje para el período histórico (1985-2014) percentil 50% |

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, la Figura 243 presenta un esquema de la carpeta *0101_NETCDF* que contiene los 71 archivos .nc, los cuales se distribuyen en 5 subcarpetas que llevan por nombre las siglas asociadas a cada una de las variables de estudio: *01_EM_TOS, 02_EM_O2, 03_EM_PH, 04_EM_SLR* y *05_EM_OLEAJE:*

Figura 243: Esquema de la organización de la carpeta 0101_NETCDF y subcarpetas.

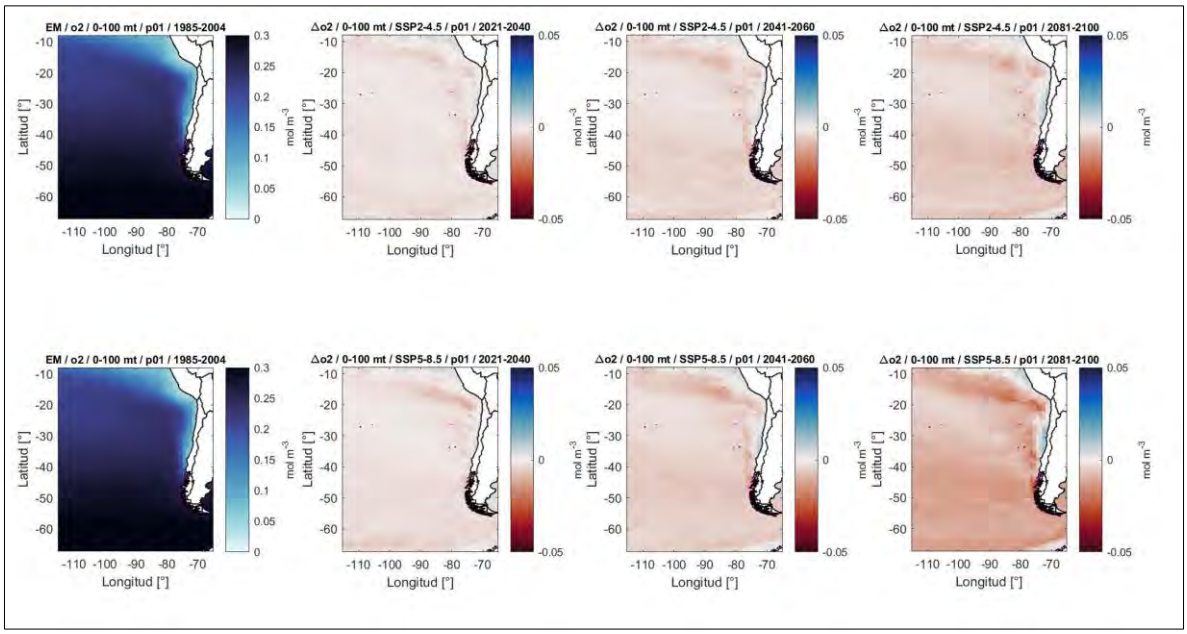



Fuente: Elaboración propia.

- 0102_MATLAB

La carpeta *0102_MATLAB* alberga los archivos que permitieron generar las figuras elaboradas a partir de la composición de resultados de las proyecciones de Cambio Climático, como se puede ver en el ejemplo de la Figura 244 sobre los cambios en el oxígeno disuelto superficial percentil 1%, a partir de archivos Matlab (.mat).

Figura 244: Ejemplo de composición para los cambios esperados en el oxígeno disuelto superficial percentil 1%, correspondiente a un archivo .jpg.




Fuente: Elaboración propia.

Los resultados se elaboraron para las variables de Temperatura Superficial del Mar, Oxígeno y pH, en tanto que para el Nivel medio del mar y Oleaje no se construyeron con este

formato. A continuación, la Tabla 64 detalla la totalidad de archivos generados y el resto de los tipos de archivos que se obtienen a partir de los archivos .mat, que son .fig y .jpg. Este último corresponde al producto final que se incorpora como resultado visual dentro de este informe.

Tabla 64: Archivos MATLAB por variable de estudio.

| Variables | Archivos .mat | Archivos .fig | Archivos .jpg | Total |
|---|---|---|---|---|
| Temperatura superficial del mar | 35 | 5 | 5 | 45 |
| Oxígeno Disuelto (superficial y subsuperficial) | 70 | 10 | 10 | 90 |
| pH(superficial y subsuperficial) | 70 | 10 | 10 | 90 |
| Total | 175 | 25 | 25 | 225 |

Fuente: Elaboración propia.

Por términos prácticos y bajo una dinámica similar a la nomenclatura de los archivos .nc, al nombrar los archivos de salida (.mat .fig y .jpg) se redujeron a las siglas que se presentan en la Tabla 65 con relación a los horizontes temporales y los escenarios de Cambio Climático:

Tabla 65: Siglas utilizadas en la nomenclatura para los horizontes temporales y escenario de cambio climático para los archivos .mat, .fig y .jpg.

| Horizonte temporal | Período | Sigla | | Escenario | Sigla |
|---|---|---|---|---|---|
| Período Histórico | 1985-2004 | *historical* | | SSP2-4.5 | *245* |
| Horizonte Cercano | 2021-2040 | *near* | | SSP5-8.5 | *585* |
| Horizonte Intermedio | 2041-2060 | *mid* | | | |
| Horizonte Lejano | 2081-2100 | *end* | | | |

Fuente: Elaboración propia.

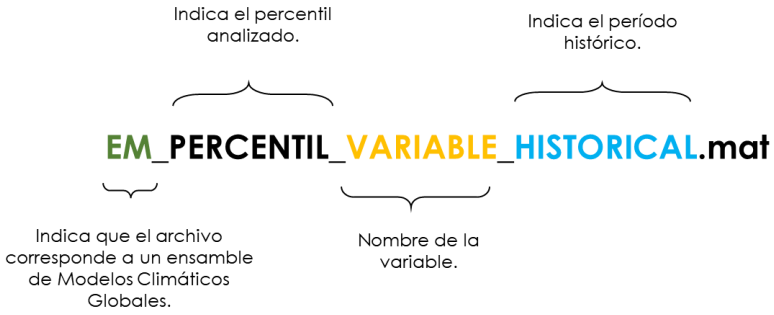
De esta forma, la nomenclatura de salida de estos archivos, con respecto a aquellos con formato .mat tienen la estructura que se presenta en la Figura 245, indicando que corresponden a un ensamble del percentil respectivo (1%, 10%, 50%, 90% y 99%), el nombre de la variable, la sigla DIF que indica que es una diferencia entre un horizonte temporal menos el período histórico y finalmente, el horizonte y escenario de Cambio Climático respectivo. Mientras que, para el período histórico no se contempla la sigla DIF como se puede ver en la Figura 246.

En tanto que, los archivos .fig y .jpg, como indica la Figura 247, continua con la misma lógica anterior, pero sólo se indica el percentil y variable respectiva, ya que el archivo contiene todos los horizontes temporales y escenarios de cambio climático analizados.

Figura 245: Nomenclatura para archivos MATLAB para las variables de temperatura, oxígeno y pH, considerando horizonte y escenario de Cambio Climático.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 246: Nomenclatura para archivos MATLAB para las variables de temperatura, oxígeno y pH, considerando el período histórico.




Fuente: Elaboración propia.

Figura 247: Nomenclatura para archivos .jpg & .fig para las variables de temperatura, oxígeno y pH.

Fuente: Elaboración propia.

Descrita la nomenclatura, la Tabla 66 presenta dos ejemplos de cómo se pueden leer estos archivos a partir de la estructura expuesta, para los archivos .fig: EM_01_o2_subsup.fig y .mat: EM_01_o2subsup_dif_end245.mat.

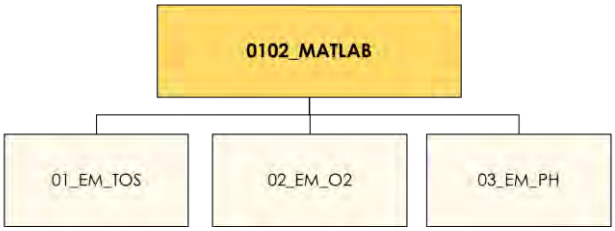
Tabla 66: Ejemplo de archivos .fig y .mat y la lectura según la nomenclatura descrita.

| Archivo | Lectura |
|---|---|
| EM_01_o2_subsup.fig | Archivo .fig de un ensamble de oxígeno disuelto subsuperficial percentil 1%. (*Este archivo de salida contiene todos los horizontes y escenarios de cambio climático para el percentil 1%*) |
| EM_01_o2subsup_dif_end245.mat | Archivo .mat de un ensamble de los cambios del oxígeno disuelto subsuperficial para el horizonte lejano (2081-2100) en un escenario SSP5-8.5 percentil 1% |

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, la Figura 248 presenta un esquema de la carpeta 0102_MATLAB que contiene los 225 archivos, los cuales se distribuyen en 3 subcarpetas que llevan por nombre las siglas asociadas a cada una de las variables de estudio: *01_EM_TOS, 02_EM_O2 y 03_EM_PH.*

Figura 248: Esquema de la organización de la carpeta 0101_NETCDF y subcarpetas.




Fuente: Elaboración propia.

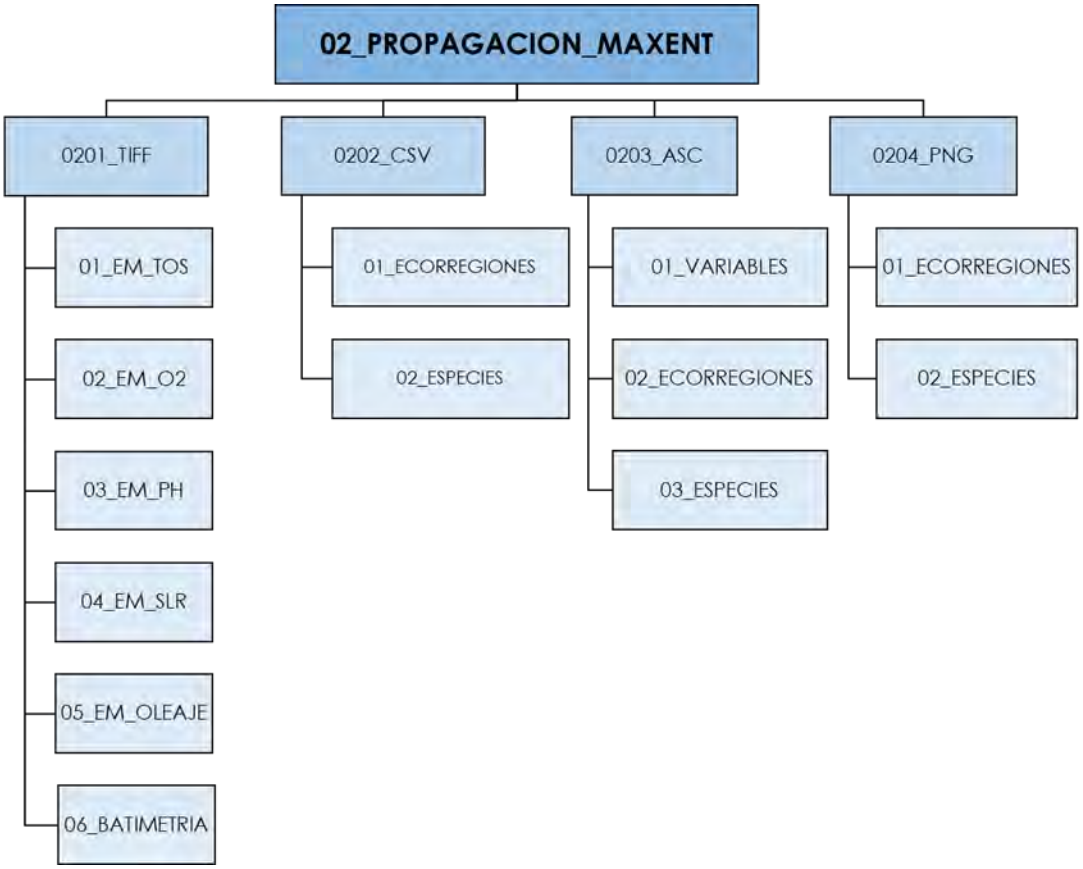
- 0103_COTA_INUNDACION

Contiene el archivo (hoja de cálculos de Excel) que almacena los datos del procesamiento y resultados para la obtención de la cota de inundación de los siete sectores de estudio: Copiapó (humedal), Isla Alejandro Selkirk, Juan Fernández, Antofagasta-La Rinconada, Punta Choros, Las Cruces y San Félix.

### 7.6.2 Carpeta 02_PROPAGACIONES_MAXENT

La Figura 249 presenta un esquema de la organización de la carpeta *02_PROPAGACIONES_MAXENT* y las subcarpetas respectivas, las cuales contienen los insumos necesarios para realizar la propagación de especies en MAXENT y los resultandos respectivos. Para la propagación de especies, fue necesario llevar los archivos NETCDF (.nc) a formatos compatibles con los softwares de QGIS y MAXENT, GEOTIFF (.tiff) y ASCII (.asc) respectivamente.

Figura 249: Esquema de la organización de la carpeta 02_PROPAGACIONES_MAXENT y subcarpetas.




Fuente: Elaboración propia.

- Carpeta 0201_TIFF

La carpeta *0201_TIFF* alberga los archivos .tiff que se obtuvieron a partir de la conversión de los archivos .nc de las proyecciones de Cambio Climático. En la Tabla 67 se indica el resultado total de archivos .tiff a partir de los archivos originales, dando un total de 232 archivos, en donde 231 surgen a partir de las proyecciones y 1 a partir de la capa de la batimetría de la cuenca del Pacífico.

Tabla 67: Archivos GEOTIFF por variable de estudio.

| Variables | Archivos NETCDF | Archivos GEOTIFF |
|---|---|---|
| Temperatura superficial del mar | 5 | 35 |
| Oxígeno Disuelto (superficial y subsuperficial) | 10 | 70 |
| pH (superficial y subsuperficial) | 10 | 70 |
| Nivel medio del mar | 1 | 6 |
| Oleaje | 45 | 45 |
| Batimetría | - | 1 |
| Total | 71 | 232 |

Fuente: Elaboración propia.

Por ejemplo, para el caso de la variable de Temperatura Superficial del Mar (TOS) los 5 archivos NETCDF (EM_TOS_P01, EM_TOS_P10, EM_TOS_P50, EM_TOS_P90 y EM_TOS_p99), en su interior contenían el período histórico, los tres horizontes temporales (cercano, intermedio y lejano) para el escenario de cambio climático SSP2-4.5 y los tres horizontes temporales para el escenario SSP5-8.5, dando un total de 7 archivos por percentil, 35 archivos en total para toda la variable. Cabe mencionar, que, en el caso de la variable de la batimetría, para esta capa no fue necesaria una conversión, debido a que ya estaba en formato .tiff. Ahora bien, en cuanto a la nomenclatura de estos archivos, esta se construyó a partir de la estructura de la Figura 250 para el periodo histórico de cada variable y de la Figura 251 para los diferentes horizontes temporales y escenarios de Cambio Climático. Ambas nomenclaturas consideran la sigla EM para indicar que es un ensamble de Modelos Climáticos Globales, la sigla de la variable, el horizonte temporal y el percentil respectivo. El escenario de Cambio Climático se indica sólo para aquellos archivos que no corresponden al periodo histórico (1985-2004).

Figura 250: Nomenclatura para archivos GEOTIFF de cada variable respecto al período histórico.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 251: Nomenclatura para archivos GEOTIFF de cada variable con relación a los horizontes temporales y escenarios de cambio climático.

Fuente: Elaboración propia.

Descrita la nomenclatura, la Tabla 68 presenta dos ejemplos de cómo se pueden leer estos archivos a partir de la estructura expuesta, para los archivos *EM_DIR_1985_2004_P01.tiff* y *EM_SLR_2021_2040_RCP45_P99.tiff.*

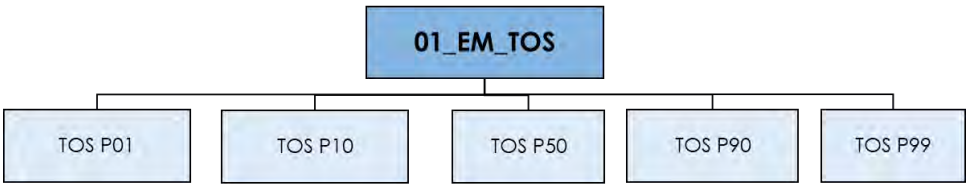
Tabla 68: Ejemplo de archivos GEOTIFF y la lectura según la nomenclatura descrita.

| Archivo | Lectura |
|---|---|
| EM_SLR_2021_2040_RCP45_P99.tiff | Archivo GEOTIFF de un ensamble de nivel medio del mar para el horizonte cercano (2021-2040) en un escenario RCP 4.5 percentil 99% |
| EM_DIR_1985_2004_P01.tiff | Archivo GEOTIFF de un ensamble de la dirección media del oleaje para el periodo histórico (1985-2004) percentil 1% |

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, en cuanto a las subcarpetas de la carpeta *0201_TIFF*, se crearon 5 para las 5 variables vinculadas a las proyecciones de Cambio Climático. A su vez, los archivos se encuentran subdivididos adicionalmente en función de los percentiles analizados. Como ejemplo, la Figura 252 presenta un esquema de la subcarpeta carpeta *01_EM_TOS,* correspondiente a la variable de la Temperatura Superficial del Mar y sus respectivos percentiles.

Figura 252: Esquema de la organización de la subcarpeta 01_EM_TOS, derivada de la subcarpeta 0201_TIFF.




Fuente: Elaboración propia.

- 0202_CSV

La carpeta *0202_CSV* contiene los archivos .csv con las coordenadas geográficas (X,Y) de los vértices de los polígonos de la Ecorregiones costeras de Chile y de la distribución de las especies escogidas, de los cuales 7 corresponden a ecorregiones y 21 a especies (13 superficiales y 8 subsuperficiales.

A continuación, la Tabla 69 enumera cada uno de los archivos (con su nomenclatura oficial) y la temática que hace referencia (Ecorregión, Especie Superficial y Subsuperficial). Los archivos se ubican en las subcarpetas respectivas (*01_ECORREGIONES y 02_ESPECIES*).

Tabla 69: Archivos .CSV por ecorregión y especie.

| N° | Archivo .CSV | Temática |
|---|---|---|
| 1 | 01_ECORREGION_ISLA_DE_PASCUA | Ecorregión |
| 2 | 02_ECORREGION_JUAN_FERNANDEZ | Ecorregión |
| 3 | 03_ECORREGION_HUMBOLDTIANA | Ecorregión |
| 4 | 04_ECORREGION_CHILE_CENTRAL | Ecorregión |
| 5 | 05_ECORREGION_ARAUCANA | Ecorregión |
| 6 | 06_ECORREGION_CHILOENSE | Ecorregión |
| 7 | 07_ECORREGION_CANALES_Y_FIORDOS | Ecorregión |
| 8 | *01_ARGOPECTEN_PURPURATUS* | Especie Superficial |
| 9 | *02_ATRIMITRA_ISOLATA* | Especie Superficial |
| 10 | *03_BALAENOPTERA_PHYSALUS* | Especie Subsuperficial |
| 11 | *04_CHRYSIPTERA_RAPANUI* | Especie Superficial |
| 12 | *05_GAETANUS_CURVICORNIS* | Especie Subsuperficial |
| 13 | *06_HOLOTHURIA_PLATEI* | Especie Subsuperficial |
| 14 | *07_HOPLOSTETHUS_ATLANTICUS* | Especie Subsuperficial |
| 15 | *08_JASUS_FRONTALIS* | Especie Superficial |
| 16 | *09_LESSONIA_NIGRESCENS* | Especie Superficial |
| 17 | *10_LONTRA_FELINA* | Especie Superficial |
| 18 | *11_MECYNOCERA_CLAUSI* | Especie Subsuperficial |
| 19 | *12_MONETARIA_CAPUTDRACONIS* | Especie Superficial |
| 20 | *13_OSTORHUNCHUS_CHALCIUS* | Especie Subsuperficial |
| 21 | *14_PADINA_FERNANDEZIANA* | Especie Superficial |
| 22 | *15_PANULIRUS_PASCUENSIS* | Especie Superficial |
| 23 | *16_PAROMOLA_RATHBUNI* | Especie Superficial |
| 24 | *17_PLUMAPATHES_FERNANDEZI* | Especie Subsuperficial |
| 25 | *18_PONTELLINA_PLUMATA* | Especie Subsuperficial |
| 26 | *19_PORITES_LOBATA* | Especie Superficial |
| 27 | *20_SPHENISCUS_HUMBOLDTI* | Especie Superficial |
| 28 | *21_TURSIOPS_TRUNCATUS* | Especie Superficial |

Fuente: Elaboración propia.

- 0203_ASC

La carpeta *0203_ACS* contiene los archivos resultantes de la conversión de los archivos .tiff, provenientes de las proyecciones de Cambio Climático, los cuales fueran llevados al formato ASCII (.asc) para que fueran compatibles con el software MAXENT. Cabe mencionar que para la propagación sólo se utilizaron los percentiles 1%, 50% y 99% de las variables de temperatura, oxígeno y pH, percentil 50% para dirección media del oleaje y 50% y 99% para el nivel medio del mar y el periodo y altura media del oleaje.

Adicionalmente, debido a procesos metodológicos se elaboró una capa que simuló el período histórico del nivel medio del mar (que tiene un valor simbólico de 0) para efectos del procesamiento de MAXENT. Originalmente esta información no forma parte de las

proyecciones de Cambio Climático de la consultoría, pero eran fundamentales para la generación de los resultados de la propagación. En esta ocasión no fue necesario hacer modificaciones en la nomenclatura de los archivos, manteniendo así los nombres originales de cada archivo .tiff

A continuación, la Tabla 70 presenta la cantidad de total de archivos .asc, generados para poder hacer las propagaciones de ecorregiones y de especies, provenientes de las variables de las proyecciones de Cambio Climático,

Tabla 70: Archivos ASCII de las proyecciones de Cambio Climático.

| Variables | Percentil | Archivos ASCII |
|---|---|---|
| Temperatura superficial del mar | 1%<br>50%<br>99% | 21 |
| Oxígeno Disuelto (superficial y superficial) | | 42 |
| pH (superficial y subsuperficial) | | 42 |
| Nivel medio del mar | 50%<br>99% | 7 |
| Oleaje (dirección) | 50% | 15 |
| Oleaje (período y altura) | 50%<br>99% | |
| Batimetría | - | 1 |
| | Total | 128 |

Fuente: Elaboración propia.

Ahora bien, con los insumos necesarios para realizar las propagaciones en MAXENT se ingresaron las ecorregiones/especies (.csv) junto a las variables de TOS, O2, PH, SLR, OLEAJE y BATIMETRÍA (.asc) en función de las combinaciones necesarias para generar los productos a analizar. De esta forma, para las ecorregiones se realizaron 274 combinaciones, en tanto que para las especies se realizaron 45. La Tabla 81 del Anexo 11.10 presenta el total de combinaciones realizadas y la nomenclatura obtenida a partir de dicha combinación para las ecorregiones, la Tabla 82 lo hace para las especies superficiales y la Tabla 83 para aquellas subsuperficiales.

La Tabla 71 indica el resultado total de archivos .asc obtenidos. De los 2.863 archivos, 274 se obtuvieron por ecorregión, considerando que se analizaron 7 ecorregiones se obtuvieron un total 1.918 archivos .asc. En cambio, las combinaciones de variables para las especies, se obtuvieron 45 archivos para cada especie, 585 para especies superficiales y 360 para subsuperficiales (945 archivos en total).

Tabla 71: Archivos ASCII (.asc) por ecorregión y especies analizadas.

| Variables | Archivos .asc | Total .asc |
|---|---|---|
| Ecorregión (7) | 274 | 1.918 |
| Especie superficial (13) | 45 | 585 |
| Especie subsuperficial (8) | 45 | 360 |
| Total | - | 2.863 |

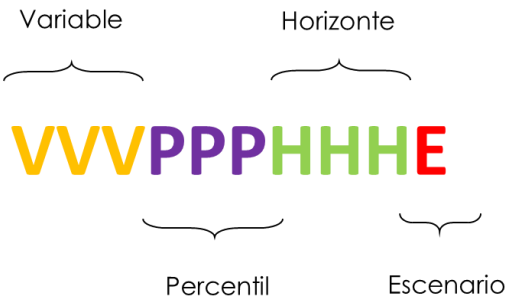
Fuente: Elaboración propia.

Ahora bien, la nomenclatura de las combinaciones y de los archivos resultantes se estableció a partir de una compresión de todos los elementos considerados durante el proceso de propagación. Esto como consecuencia de que algunas combinaciones llegaron a utilizar 4 o más archivos, por lo que fue necesario construir una estructura que permitiera comprender qué variables se estaban considerando, sin sobrecargar de caracteres la nomenclatura.

La Figura 253 presenta esta estructura, compuesta por al menos 4 siglas con relación a las variables, percentiles, horizontes temporales y escenarios de Cambio Climático utilizados, en donde la cantidad de siglas aumenta conforme se incorporan más variables en el proceso. En tanto, la Tabla 72 presenta las siglas utilizadas para generar la nomenclatura correspondiente a cada archivo.

Cabe mencionar que en el nombre del archivo no se consideró incorporar siglas sobre batimetría, ecorregión y especies, debido a que estos elementos se procesaban siempre (según la propagación que se estuviese corriendo en MAXENT), siendo sólo las variables las que se alternaban. En la base de datos se consideró la generación de carpetas individuales por cada ecorregión y especie para evitar confusiones entre archivos que tuvieran misma nomenclatura.

Figura 253: Nomenclatura para los productos obtenidos en el procesamiento de combinación de variables en MAXENT.




Fuente: Elaboración propia

Tabla 72: Siglas utilizadas para la construcción de la nomenclatura según variables, percentiles, horizontes temporales y escenarios de Cambio Climático para la obtención de los archivos .asc.

| Variable | Sigla |
|---|---|
| Temperatura Superficial del mar | TOS |
| Oxígeno Superficial | O2S |
| Oxígeno Subsuperficial | O2P |
| pH Superficial | PHS |
| pH Subsuperficial | PHP |

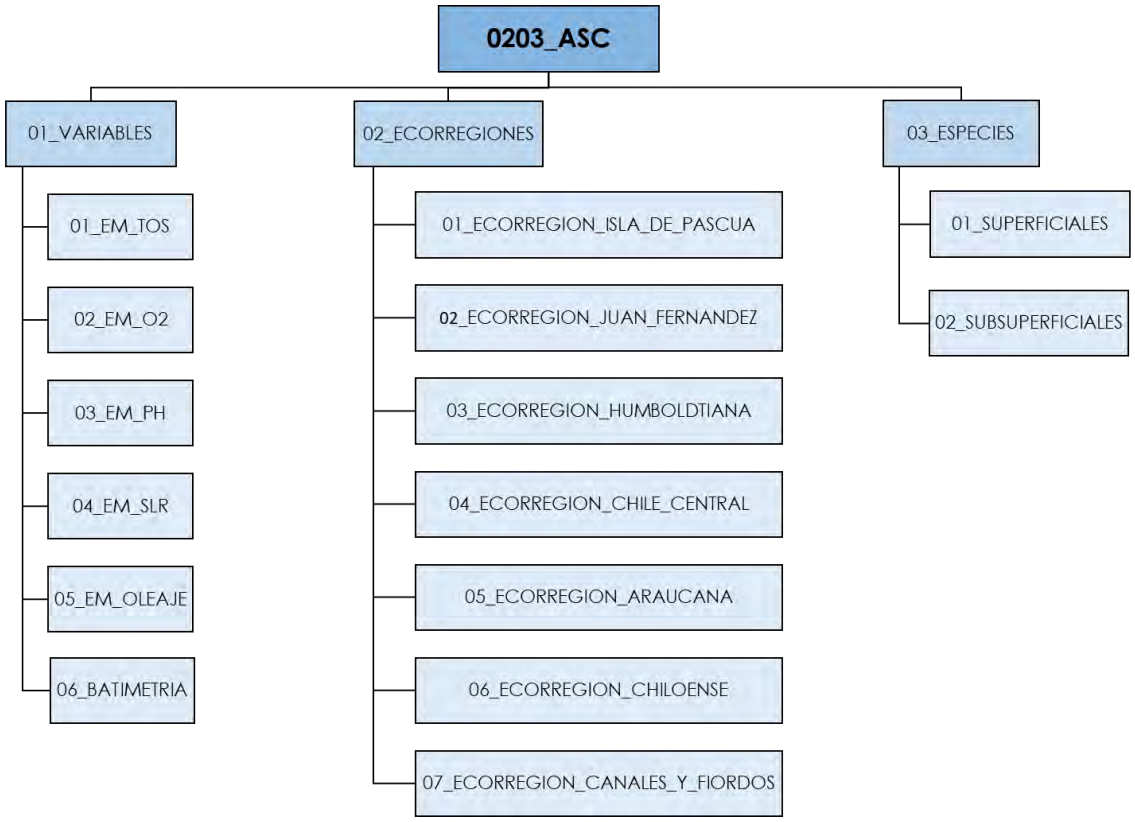
| | |
|---|---|
| Oleaje (dirección) | DIR |
| Oleaje (periodo) | TSW |
| Oleaje (altura) | HSW |
| Dirección + Periodo + Altura | OLA |
| Percentil | Sigla |
| 1% | P01 |
| 50% | P50 |
| 99% | P99 |
| Horizonte temporal | Sigla |
| 1985-2004 | HIS |
| 2021-2040 | CER |
| 2040-2060 | MED |
| 2081-2100 | LEJ |
| Escenario de CC | Sigla |
| SSP2-4.5 | 245 |
| SSP5-8.5 | 585 |

Fuente: Elaboración propia.

De esta forma, y a modo de ejemplo, a partir de la nomenclatura descrita y las siglas indicadas, una combinación de archivos de los cambios en el *oxígeno superficial y la temperatura superficial del mar para el horizonte cercano (2021-2040) en un escenario SSP5-8.5 percentil 1%,* se escribe como O2STOSP01CER5.

Finalmente, la Figura 254 presenta un esquema de la carpeta *0203_ASC*, la cual está compuesta por 3 subcarpetas, *01_VARIABLES*, la cual contiene los .asc de las variables (Temperatura Superficial del Mar, Oxígeno y pH en sus fases superficial y subsuperficial, Nivel Medio del Mar, Oleaje (dirección, periodo y altura) y Batimetría. La carpeta *02_ECORREGIONES*, contiene los resultados de las propagaciones para las ecorregiones y la carpeta 03_ESPECIES para las especies superficiales (*01_SUPERFICIALES*) y subsuperficiales (*02_SUBSUPERFICIALES*).

Figura 254: Esquema de la organización de la subcarpeta 0203_ASC.

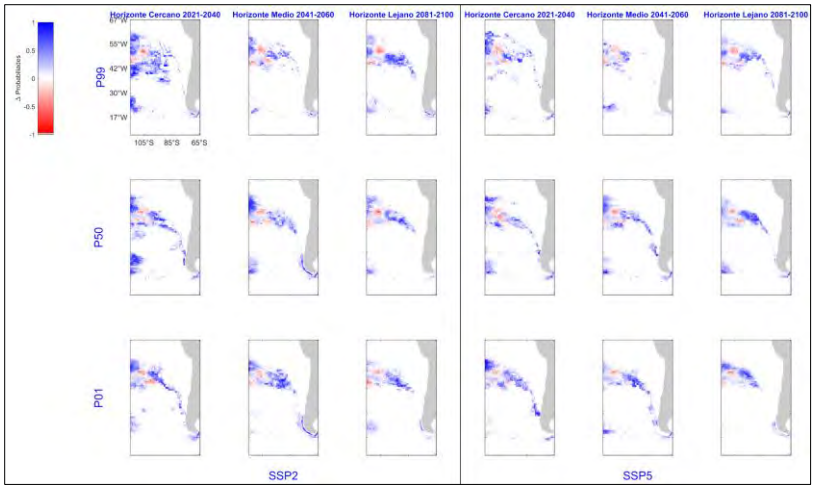



Fuente: Elaboración propia.

- 0204_PNG

La carpeta *0204_PNG* contiene los resultados gráficos de las combinaciones realizadas en MAXENT a través de composiciones realizadas en Matlab combinando las variables resultantes, percentiles, horizontes temporales y escenarios de Cambio Climático tanto para las ecorregiones como para las especies. La Figura 255 presenta un ejemplo de estas composiciones a partir de la combinación de las variables de pH subsuperficial y Temperatura Superficial de Mar para la ecorregión de Isla de Pascua.

Figura 255: Composición de resultados de la combinación de las variables de pH subsuperficial y temperatura superficial de mar para la ecorregión de Isla de Pascua, todos los percentiles, horizontes temporales y escenarios de Cambio Climático.




Fuente: Elaboración propia.

En el caso de las ecorregiones, se representaron 19 combinaciones de variables, las cuales se presentan en la Tabla 73.

Tabla 73: Combinación de variables para obtención de composiciones (.png) para las ecorregiones.

| N° | Combinación | N° | Combinación |
|---|---|---|---|
| 1 | DIR | 11 | PHS |
| 2 | HSW | 12 | PHSTOS |
| 3 | O2P | 13 | SLR |
| 4 | O2PPHPTOS | 14 | TOS |
| 5 | O2PTOS | 15 | TOSO2SOLA |
| 6 | O2S | 16 | TOSO2SOLASLR |
| 7 | O2SPHSTOS | 17 | TOSPHSOLA |
| 8 | O2STOS | 18 | TOSPHSOLASLR |
| 9 | PHP | 19 | TSW |
| 10 | PHPTOS | | |

Fuente: Elaboración propia.

En cambio, para el caso de las especies estas se analizaron en función de tres combinaciones de variables:

1. Oxígeno Superficial + pH Superficial (O2SPHS)
2. Oleaje (Dirección, Altura y Período) + Nivel del Mar (OLASLR)
3. Temperatura Superficial del Mar (TOS).

De esta forma, como indica la Tabla 74 se obtuvieron 196 archivos .png, 19 por cada ecorregión (133 en total) y 21 por cada combinación para las especies (63 en total).

Tabla 74: Archivos .png del resultado de combinaciones de variables para ecorregiones y especies obtenidas.

| Variables | | Archivos .png | Total .png |
|---|---|---|---|
| Ecorregión (7) | | 19 | 133 |
| Especies | O2SPHS | 21 | 63 |
| | OLASLR | 21 | |
| | TOS | 21 | |
| | | Total | 196 |

Fuente: Elaboración propia.

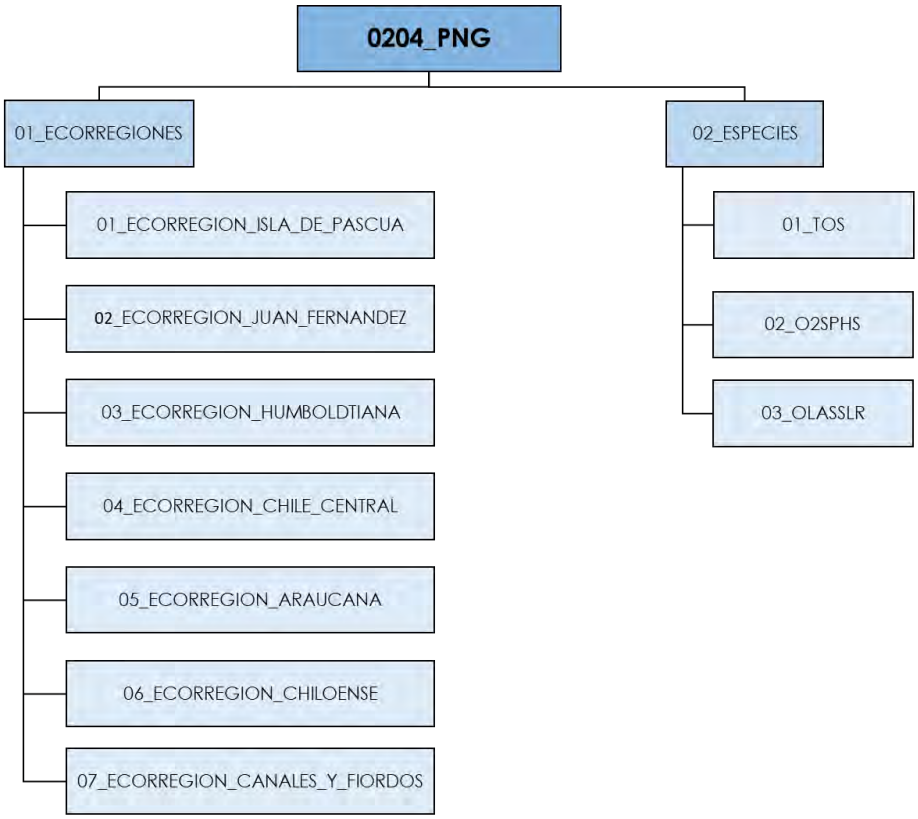
Ahora bien, con relación a la nomenclatura de estos archivos, esta se construyó a partir de la estructura de la Figura 256. Como los horizontes temporales, escenarios de Cambio Climático y percentiles se encuentra incorporados (como texto) al interior de las composiciones, el nombre del archivo sólo lleva la sigla de la(s) variable(s) utilizada(s) y de la ecorregión o especie en cuestión.

Figura 256: Nomenclatura para archivos .png del resultado de combinación de variables para ecorregiones y especies.

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, la Figura 257 presenta un esquema de la carpeta *0204_PNG,* la cual está compuesta por 2 subcarpeta. La carpeta *01_ECORREGIONES*, contiene los archivos .png de las composiciones para los resultados por cada una de las ecorregiones en función de la combinación de variables resultantes .En cambio, la carpeta 0*2_ESPECIES* alberga las composiciones de resultados en función de las tres combinaciones seleccionadas. Cabe mencionar que al interior de las 3 subcarpetas se encuentran los resultados para las 21 especies (1 combinación para cada especie).

Figura 257: Esquema de la organización de la subcarpeta 0204_PNG.

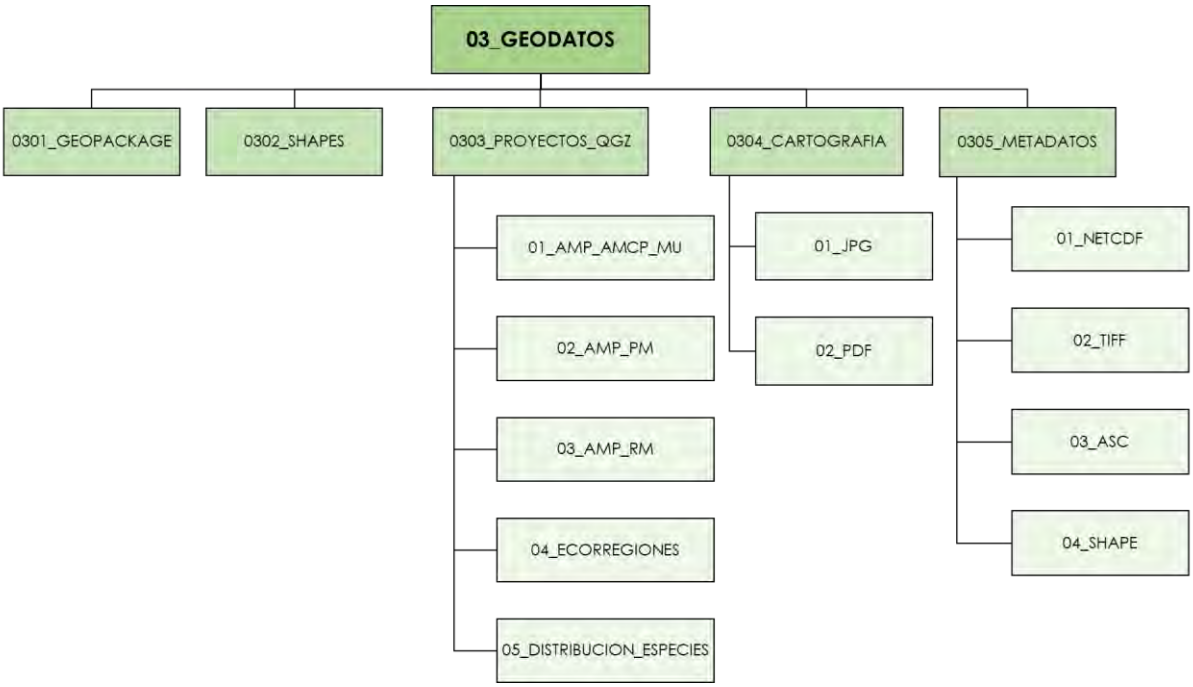



Fuente: Elaboración propia.

### 7.6.3 Carpeta 03_GEODATOS

La Figura 258 presenta un esquema de la organización de la carpeta *03_GEODATOS y* las subcarpetas respectivas, las cuales contienen los archivos correspondientes a los insumos/información geográfica, lo productos del proceso de la elaboración de cartografía de la consultoría y los metadatos.

Figura 258: Esquema de la organización de la carpeta 03_GEODATOS y subcarpetas.




Fuente: Elaboración propia.

- 0301_GEOPACKAGE

La carpeta *0301_GEOPACKGE* contiene el archivo Geopackage (*BDD_FIPA_AMP.gpkg*) que incluye los archivos vectoriales con el que se ha elaborado la cartografía del informe, en lo que respecta principalmente a las figuras de las AMPs, los clúster de las Ecorregiones de Chile y de la distribución geográfica de las especies. Adicionalmente, se han incorporado también los archivos .TIF de las proyecciones de Cambio Climático a modo de poder contar con toda esta información (232 capas ráster y 10 capas vectoriales) dentro de un solo archivo de fácil acceso a futuros usuarios.

La Figura 259 muestra un extracto del Geopackage con las 10 capas vectoriales utilizadas y las capas ráster de la variable de dirección del oleaje por percentiles, horizontes y escenario de Cambio Climático. En el Anexo 11.10, en la Figura 269 es posible encontrar el total de la extensión del archivo con todas las capas que se encuentran en su interior.

Figura 259: Geopackage del proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

- 0302_SHAPES

Con relación a las capas vectoriales que fueron utilizadas durante la consultoría, contenidas a su vez en el Geopackage, la carpeta *0302_SHAPES* alberga las 10 capas vectoriales que permitieron elaborar la cartografía del estudio, las cuales fueron clasificadas en dos temáticas:

1. Información Base
2. Áreas Marinas Protegidas

A cada una se le otorgó un código y numeración (XX) que permitió darle un orden al interior del Geopackage, 00IXX y 01AMPXX, respectivamente. La Tabla 75 presenta el listado completo de las capas utilizadas a partir del nombre, una descripción y la fuente de elaboración.

Con relación a la producción de capas por parte de Dinámica costera, se elaboraron dos capas vectoriales durante el proyecto. La primera corresponde a la capa *01AMP05_ESPECIES.shp* que contiene las coordenadas geográficas (X,Y) de la ubicación de las 21 especies propagadas con MAXENT y la capa *01AMP06_MONTES_SUB.shp* con las coordenadas geográficas (X,Y) de la ubicación de los montes submarinos de la cuenca del

Pacífico vinculadas a las AMP's.

Tabla 75: Capas vectoriales utilizadas en el proyecto.

| Temática | Nombre Capa | Descripción | Fuente |
|---|---|---|---|
| **Información Base (00IB)** | 00IB01_LIMIT_INTERNACIONAL | Límite internacional de Chile | Ministerio de Relaciones Exteriores, s.f. |
| | 00IB02_LÍMIT_INTERIOR | Límites interiores de Chile (comunales, provinciales y regionales) | Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo, 2019. |
| | 00IB03_REGIONES | Regiones de Chile | Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo, 2020. |
| | 00IB04_MASC_SUDAMERICA | Países de Sudamérica (a excepción de Chile). Capa referencial, **no representa por ningún motivo los límites oficiales de cada país que compone la capa.** | Carlos Efraín Porto Tapiquén. Orogénesis Soluciones Geográficas, 2015. |
| **Áreas Marinas Protegidas (01AMP)** | 01AMP01_AMP | Polígonos de las Áreas Marinas Protegidas de Chile | Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, 2021. |
| | 01AMP02_ECORREGIONES_CHILE | Polígonos de las Ecorregiones de Chile | Spalding *et al.* 2007. |
| | 01AMP03_AMERB_POR_AMP | Polígonos de las Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónico vinculadas a alguna de las AMP | Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, 2021 |
| | 01AMP04_ECORREGIONES | Polígonos de las Ecorregiones del Mundo | Spalding *et al.* 2007. |
| | 01AMP05_ESPECIES | Puntos con las ubicaciones de las especies propagadas en MAXENT | Dinámica Costera, 2021 |
| | 01AMP06_MONTES_SUB | Puntos con las ubicaciones de los montes submarinos ubicados en el área de estudio. | Dinámica Costera, 2021 |

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, junto a las capas se entrega adicionalmente un diccionario de datos de las coberturas creadas por la consultora en formato Excel.

- *0303_PROYECTOS_QGZ*

Las capas vectoriales permitieron elaborar los proyectos (.QGZ) editables con el software de QGIS 3.22.5 para poder generar las cartografías que componen el estudio. La carpeta *0303_PROYECTO_QGZ* contiene 61 proyectos editables los cuales se han clasificado en cinco categorías:

1. Áreas Marinas Costeras Protegidas de Múltiples Usos (AMCP MU)
2. AMP - Parque Marinos (PM)
3. AMP – Reservas Marinas (RM)
4. Ecorregiones de Chile y Áreas Marinas Protegidas por Ecorregiones de Chile.

5. Distribución de especies

La Tabla 76 presenta el listado completo de los proyectos con el nombre del archivo .QGZ, clasificados en función de las 5 categorías mencionadas. La nomenclatura de los archivos se construyó a partir del nombre de la categoría: AMP, la ecorregión o la especie según corresponda. Por ejemplo, el proyecto *001 AMP – AMCP MU – HANGA OTEO* hace referencia al proyecto de QGIS de la *Ubicación del Área Marina Protegida Costeras Protegidas de Múltiples Usos: Hanga Oteo.*

Tabla 76: Listado de los proyectos editables .QGZ por categorías.

| N° | AMP – Áreas Marinas Costeras Protegidas de Múltiples Usos |
|---|---|
| 1 | 001 AMP – AMCP MU – HANGA OTEO |
| 2 | 002 AMP – AMCP MU – MOTU TAUTARA |
| 3 | 003 AMP – AMCP MU – CORAL NUI NUI |
| 4 | 004 AMP – AMCP MU – PUNTA MORRO DESEMBOCADURA RIO COPIAPO – ISLA GRANDE DE ATACAMA |
| 5 | 005 AMP – AMCP MU – RAPA NUI |
| 6 | 006 AMP – AMCP MU – RAPA NUI – MONTES SUBMARINOS |
| 7 | 007 AMP – AMCP MU – LAS CRUCES |
| 8 | 008 AMP – AMCP MU – MAR DE JUAN FERNÁNDEZ |
| 9 | 009 AMP – AMCP MU – LAFKEN MAPU LAHUAL |
| 10 | 010 AMP – AMCP MU – FIORDO COMAU – SAN IGNACIO DE HUINAY |
| 11 | 011 AMP – AMCP MU – PITIPALENA AÑIHUE |
| 12 | 012 AMP – AMCP MU – TORTEL |
| 13 | 013 AMP – AMCP MU – FRANCISCO COLOANE |
| N° | AMP - Parques Marinos |
| 1 | 014 AMP - AMCP MU - SENO ALMIRANTAZGO |
| 2 | 015 AMP - PM - NAZCA Y DESVENTURADAS |
| 3 | 016 AMP - PM - NAZCA Y DESVENTURADAS - ISLAS DESVENTURADAS |
| 4 | 017 AMP - PM - MOTU MOTIRO HIVA |
| 5 | 018 AMP - PM - MOTU MOTIRO HIVA - MONTES SUBMARINOS |
| 6 | 019 AMP - PM - EL PALILLO |
| 7 | 020 AMP - PM - TIERRA BLANCA |
| 8 | 021 AMP - PM - EL ARENAL |
| 9 | 022 AMP - PM - MONTES SUBMARINOS CRUSOE Y SELKIRK |
| 10 | 023 AMP - PM - LOBERÍA SELKIRK |
| 11 | 024 AMP - PM - MAR DE JUAN FERNÁNDEZ |
| 12 | 025 AMP - PM - FRANCISCO COLOANE |
| 13 | 026 AMP - PM - ISLAS DIEGO RAMÍREZ Y PASO DRAKE |
| 14 | 027 AMP - PM - ISLAS DIEGO RAMÍREZ Y PASO DRAKE - ISLAS DIEGO RAMÍREZ |
| N° | AMP – Reservas Marinas |
| 1 | 028 AMP - RM - LA RINCONADA |
| 2 | 029 AMP - RM - ISLA CHAÑARAL |
| 3 | 030 AMP - RM - ISLAS CHOROS DAMAS |

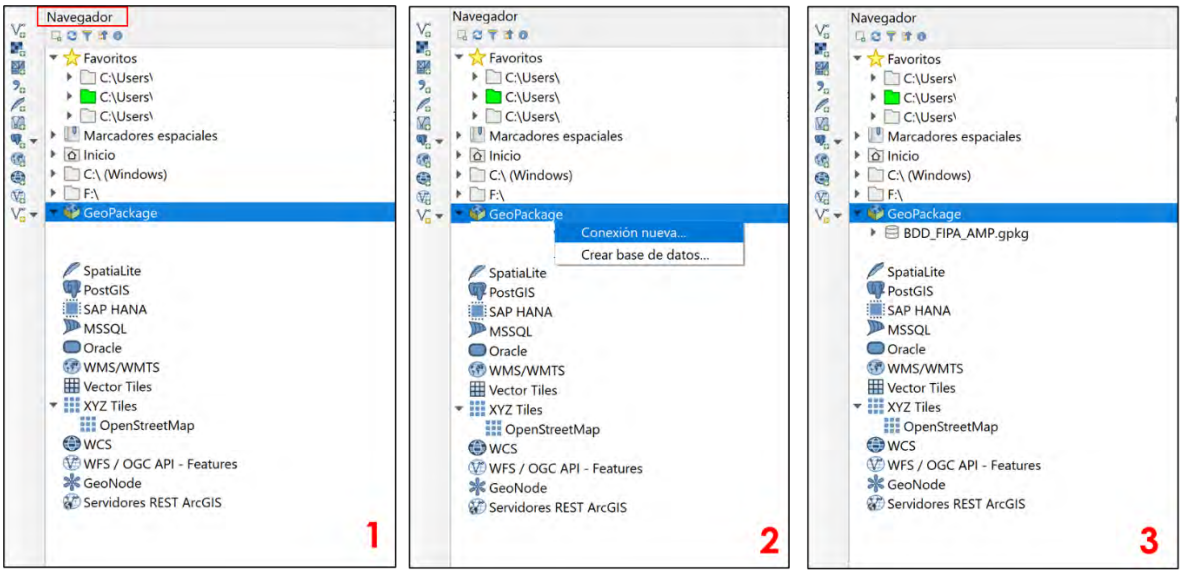
| | |
|---|---|
| 4 | 031 AMP - RM - PULLINQUE |
| 5 | 032 AMP - RM - CHORO ZAPATO EN PUTEMÚN |
| N° | Ecorregiones de Chile y Áreas Marinas Protegidas por Ecorregiones de Chile. |
| 1 | 033 ECORREGIONES DE CHILE |
| 2 | 034 AMP - ECORREGION - ISLA DE PASCUA |
| 3 | 035 AMP - ECORREGION - JUAN FERNANDEZ DESVENTURADAS |
| 4 | 036 AMP - ECORREGION - HUMBOLDTIANA |
| 5 | 037 AMP - ECORREGION - CHILE CENTRAL |
| 6 | 038 AMP - ECORREGION - ARAUCANA |
| 7 | 039 AMP - ECORREGION - CHILOENSE |
| 8 | 040 AMP - ECORREGION - CANALES Y FIORDOS DEL SUR DE CHILE |
| N° | Distribución de Especies |
| 1 | 041 DISTRIBUCIÓN DE ESPECIES - ARGOPECTEN PURPURATUS |
| 2 | 042 DISTRIBUCIÓN DE ESPECIES - ATRIMITRA ISOLATA |
| 3 | 043 DISTRIBUCIÓN DE ESPECIES - BALAENOPTERA PHYSALUS |
| 4 | 044 DISTRIBUCIÓN DE ESPECIES - CHRYSIPTERA RAPANUI |
| 5 | 045 DISTRIBUCIÓN DE ESPECIES - GAETANUS CURVICORNIS |
| 6 | 046 DISTRIBUCIÓN DE ESPECIES - HOLOTHURIA PLATEI |
| 7 | 047 DISTRIBUCIÓN DE ESPECIES - HOPLOSTETHUS ATLANTICUS |
| 8 | 048 DISTRIBUCIÓN DE ESPECIES - JASUS FRONTALIS |
| 9 | 049 DISTRIBUCIÓN DE ESPECIES - LESSONIA NIGRESCENS |
| 10 | 050 DISTRIBUCIÓN DE ESPECIES - LONTRA FELINA |
| 11 | 051 DISTRIBUCIÓN DE ESPECIES - MECYNOCERA CLAUSI |
| 12 | 052 DISTRIBUCIÓN DE ESPECIES - MONETARIA CAPUTDRACONIS |
| 13 | 053 DISTRIBUCIÓN DE ESPECIES - OSTORHUNCHUS CHALCIUS |
| 14 | 054 DISTRIBUCIÓN DE ESPECIES - PADINA FERNANDEZIANA |
| 15 | 055 DISTRIBUCIÓN DE ESPECIES - PANULIRUS PASCUENSIS |
| 16 | 056 DISTRIBUCIÓN DE ESPECIES - PAROMOLA RATHBUNI |
| 17 | 057 DISTRIBUCIÓN DE ESPECIES - PLUMAPATHES FERNANDEZI |
| 18 | 058 DISTRIBUCIÓN DE ESPECIES - PONTELLINA PLUMATA |
| 19 | 059 DISTRIBUCIÓN DE ESPECIES - PORITES LOBATA |
| 20 | 060 DISTRIBUCIÓN DE ESPECIES - SPHENISCUS HUMBOLDTI |
| 21 | 061 DISTRIBUCIÓN DE ESPECIES - TURSIOPS TRUNCATUS |

Fuente: Elaboración propia.

Ahora bien, para visualizar correctamente el contenido de los proyectos .QGZ, es necesario en primer lugar vincular el Geopackage (.gpkg) con el software de QGIS 3.22.5. Para esto sólo basta con conectar el archivo "*BDD_FIPA_AMP.gpkg*" a QGIS, a través de la opción *GeoPackage* del panel *"navegador"* como indica la Figura 260 en el paso 1.

A continuación, con un clic derecho dar a "*conexión nueva*" de las opciones que ofrece esta acción (Paso 2) y buscar la ubicación del archivo .gpkg (carpeta *0301_GEOPACKAGE* de la base de datos) y finalmente aceptar la conexión (Paso 3) para que efectivamente queden el archivo y el software vinculados.

Figura 260: Pasos para vincular el archivo Geopackage al software QGIS.

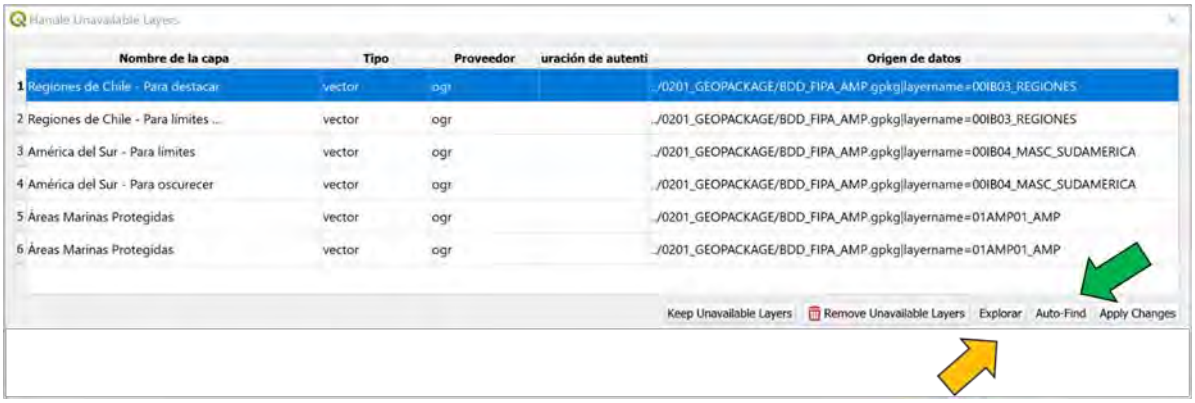



Fuente: Elaboración propia.

Posteriormente, para completar el vínculo de los proyectos .QGZ con las capas vectoriales que permitieron elaborar la cartografía, basta con abrir el proyecto que se desea visualizar y probar en primer lugar, con la opción de *AUTO-FIND* (flecha verde en la Figura 261) para aquellos casos en que previamente ya se haya vinculado el Geopackage "*BDD_FIPA_AMP.gpkg*". Como segunda opción, se puede escoger cualquiera de las capas del proyecto, luego ir a *EXPLORAR* (flecha amarilla) y vincular la capa al Geopackage.

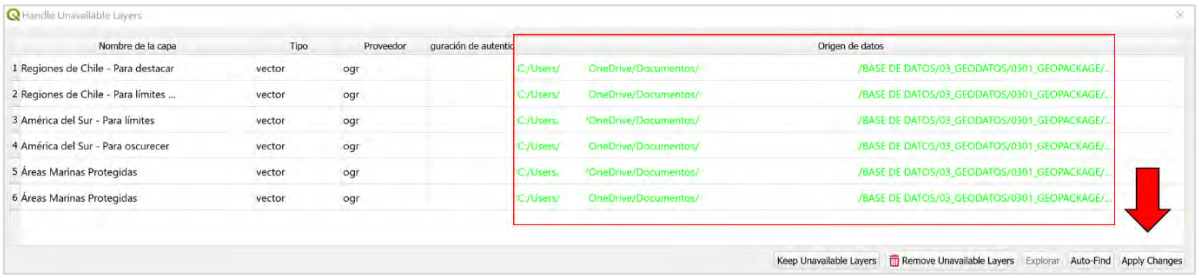
Finalmente, luego de que todas las capas estén en verde, como indica la Figura 262, aceptar la opción *APLLY-CHANGES* (flecha verde) y automáticamente todas las capas quedan vinculadas y ya es posible visualizar el proyecto con su respectiva información espacial. En el caso de abrir otros proyectos, como se ha realizado todo el procedimiento anterior, bastaría sólo con darle confirmar a la opción *AUTO-FIND* y luego *APLLY-CHANGES.*

Figura 261: Pasos para vincular las capas del Geopackage con el proyecto .QGZ.




Fuente: Elaboración propia.

Figura 262: Resultado efectivo del vínculo entre las capas del Geopackage con el proyecto .QGZ.




Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, los 61 proyectos editables .QGZ se dividieron a partir de las 5 categorías que dieron origen a las subcarpetas como indica la Figura 263.

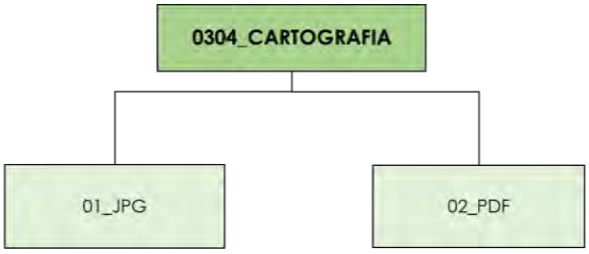
Figura 263: Esquema de la organización de la subcarpeta 0303_PROYECTOS_QGZ.

Fuente: Elaboración propia.

- 0304_CARTOGRAFIA

La carpeta *0304_CARTOGRAFIA* alberga los productos finales de los proyectos editables .QGZ los cuales corresponden a la cartografía que compone el informe. Para tener diferentes opciones de visualización, los mapas se entregan en formato JPG (61) y PDF (61), los cuales se encuentran divididos según el tipo de archivo, en subcarpetas como indica el esquema de la Figura 264.

Figura 264: Esquema de la organización de la subcarpeta 0304_CARTOGAFIA.




Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, en cuanto a la nomenclatura de los archivos de salida, para facilitar el vínculo entre los proyectos .QGZ y los .JPG/.PDF se ha optado por mantener el mismo nombre, por lo que el listado de la Tabla 76, aplica igualmente para estos archivos.

- 0305_METADATOS

La carpeta 0305_METADATOS alberga las fichas de metadatos elaboradas en formato Word para la información geográfica levantada durante el proyecto. La Tabla 77 presenta el formato original del archivo que genera un metadato, las variables de estudio, la cantidad de archivos originales y la cantidad de metadatos finales elaborados por cada variable.

Tabla 77: Formato de archivos, variables y cantidad de metadatos elaborados.

| Formato | Variables | Archivos Individuales | Metadatos |
|---|---|---|---|
| NETCDF | Temperatura superficial del mar | 5 | 1 |
| | Oxígeno Disuelto (superficial y subsuperficial) | 10 | 1 |
| | pH (superficial y subsuperficial) | 10 | 1 |
| | Nivel medio del mar | 1 | 1 |
| | Oleaje | 45 | 1 |
| TIFF | Temperatura superficial del mar | 35 | 35 |
| | Oxígeno Disuelto (superficial y subsuperficial) | 70 | 70 |
| | pH (superficial y subsuperficial) | 70 | 70 |
| | Nivel medio del mar | 6 | 6 |
| | Oleaje | 45 | 45 |
| | Batimetría | 1 | 1 |
| ASCII | Temperatura superficial del mar | 21 | 1 |
| | Oxígeno Disuelto (superficial y superficial) | 42 | 1 |
| | pH (superficial y subsuperficial) | 42 | 1 |
| | Nivel medio del mar | 7 | 1 |
| | Oleaje | 15 | 1 |
| | Batimetría | 1 | 1 |

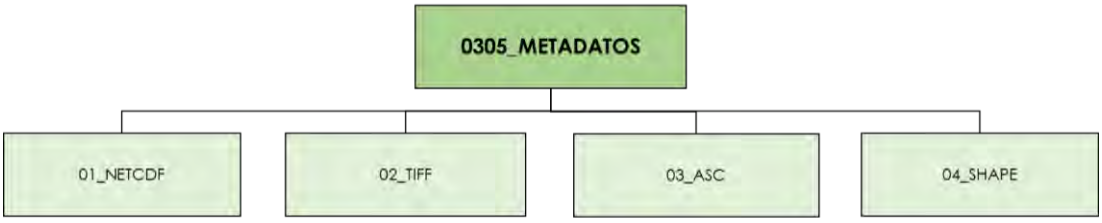
| | | | |
|---|---|---|---|
| | Ecorregiones | 1.918 | 7 |
| | Especies Superficiales | 585 | 13 |
| | Especies Subsuperficiales | 360 | 8 |
| SHAPE | 01AMP05_ESPECIES | 1 | 1 |
| | 01AMP06_MONTES_SUB | 1 | 1 |
| Total | | 3.291 | 268 |

Fuente: Elaboración propia.

De esta forma, para los archivos NETCDF (.nc) y ASCII (.asc) se optó por elaborar un archivo de metadato por variable de estudio y que agrupará esos archivos como un paquete de datos, con el objetivo de facilitar el manejo y uso de los metadatos, dada la envergadura de los resultados. En cambio, para los archivos TIFF y Shape, se decidió generar archivos individuales, ya que estos están vinculados directamente con elaboración de material cartográfico y/o se encuentran dentro del Geopackage.

En el Anexo 11.10, Tabla 84 es posible ver un ejemplo de metadatos para el archivo EM_TOS_DIF_2021_2040_SSP245_P01.tiff (Archivo TIFF de un Ensamble de Modelos Climáticos Globales de los cambios en Temperatura Superficial del Mar para el Horizonte Cercano 2021-2040 en un Escenario de Cambio Climático percentil 1%). Finalmente, los 268 metadatos se dividieron en 4 subcarpetas a partir de los 4 formatos de archivos descritos: 01_NETCDF, 02_TIFF, 03_ASC y 04_SHAPE, como indica la Figura 265.

Figura 265: Esquema de la organización de la subcarpeta 0304_METADATOS.

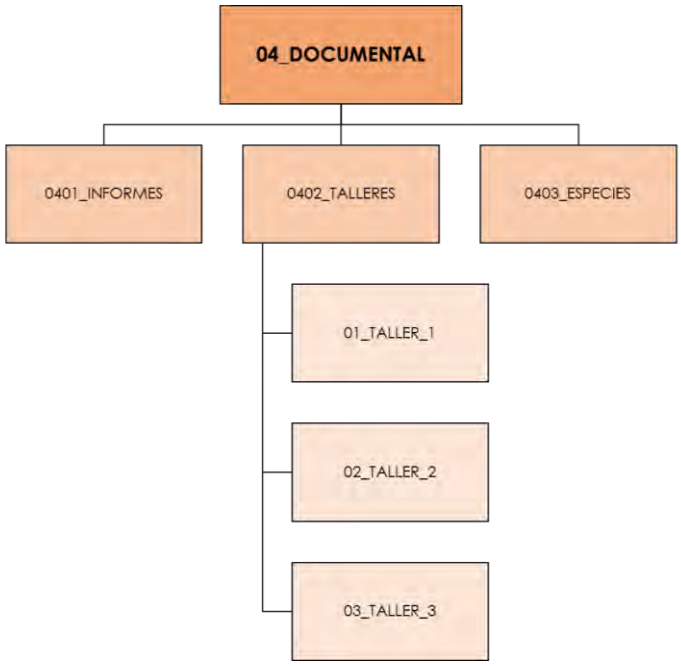



Fuente: Elaboración propia.

### 7.6.4 Carpeta 04_DOCUMENTAL

La Figura 266 presenta un esquema de la organización de la carpeta *04_DOCUMENTAL* y las subcarpetas respectivas, las que albergan los informes aprobados de la consultoría (0401_INFORMES) y el registro de los talleres de validación y actividades participativas (0402_TALLERES).

Figura 266: Esquema de la organización de la carpeta 04_DOCUMENTAL.




Fuente: Elaboración propia.

- 0401_INFORMES

La carpeta *0401_INFORMES* contiene todos los informes aprobados a la fecha que se han elaborado durante la consultoría en formato PDF, los cuales corresponde al Informe 1 y 2 de Avance.

- 0402_TALLERES

La carpeta *0402_TALLERES* contiene el material vinculado a la elaboración de los talleres tanto como las presentaciones realizadas, el programa de cada taller y el registro de las actividades participativas ejecutadas. La Tabla 78 indica los archivos que se ubican al interior de la carpeta, los cuales se hacen entrega en formato PDF.

Tabla 78: Listado de archivos ubicados en las subcarpetas de la carpeta 0402_TALLERES.

| N° | Subcarpeta 01_TALLER_1 |
|---|---|
| 1 | TALLER 01 - PRESENTACIÓN RESULTADOS - ACTIVIDAD PARTICIPATIVA |
| 2 | TALLER 01 - PROGRAMA |
| 3 | TALLER 01 - REGISTRO ACTIVIDAD PARTICIPATIVA - GRUPO 1 |
| 4 | TALLER 01 - REGISTRO ACTIVIDAD PARTICIPATIVA - GRUPO 2 |
| N° | Subcarpeta 02_TALLER_2 |
| 5 | TALLER 02 - PRESENTACIÓN RESULTADOS - ACTIVIDAD PARTICIPATIVA |
| 6 | TALLER 02 - PROGRAMA |
| N° | Subcarpeta 03_TALLER_3 |
| 7 | TALLER 03 - PRESENTACIÓN RESULTADOS - ACTIVIDAD PARTICIPATIVA |

| | |
|---|---|
| 8 | TALLER 03 - PROGRAMA TALLER |
| 9 | TALLER 03 - REGISTRO ACTIVIDAD PARTICIPATIVA - GRUPO 1 |
| 10 | TALLER 03 - REGISTRO ACTIVIDAD PARTICIPATIVA - GRUPO 2 |
| 11 | TALLER 03 - REGISTRO ACTIVIDAD PARTICIPATIVA - GRUPO 3 |
| 12 | TALLER 03 - REGISTRO ACTIVIDAD PARTICIPATIVA - GRUPO 4 |
| N° | Subcarpeta 04_TALLER_4 |
| 13 | TALLER 04 - PRESENTACIÓN RESULTADOS - ACTIVIDAD PARTICIPATIVA |
| 14 | TALLER 04 - PROGRAMA TALLER |
| 15 | TALLER 04 - REGISTRO ACTIVIDAD PARTICIPATIVA - GRUPO 1 |
| 16 | TALLER 04 - REGISTRO ACTIVIDAD PARTICIPATIVA - GRUPO 2 |
| N° | Subcarpeta 05_TALLER_DIFUSION |
| 17 | TALLER 05 - PRESENTACIÓN |
| 18 | TALLER 05 - PROGRAMA TALLER |

Fuente: Elaboración propia.

En cada subcarpeta se encuentra la presentación expuesta a los participantes durante el día del taller, la cual considera los resultados preliminares obtenidos a la fecha de la realización y las instrucciones de la actividad participativa. Adicionalmente, se encuentra el programa y el registro de la actividad participativa de cada uno de los grupos del taller. En total son 18 archivos: cuatro para el taller ténico N°1, dos para el taller técnico N°2, seis para el taller ´tenico N°3, cuatro para el taller técnico n°4 y dos para el taller de difusión (sólo presentación y programa).

Cabe mencionar que, el segundo taller sólo consideró la presentación de resultados y la actividad plenaria, en la cual igualmente los invitados participaron, pero sin existir división de grupos de la actividad participativa en si, como consecuencia de un menor número de asistentes durante el bloque a realizarse y de un mayor interés por participar de la discusión con todos los participantes presentes.

- *0403_ESPECIES*

La carpeta *0403_ESPECIES* alberga un archivo Excel (*01_ESPECIES_REVB*) con el listado de especies establecidos a partir de la revisión bibliográfica, agrupados por AMP o grupo de ellas en el caso de los clústeres. Este archivo contiene 10 listados divididos en 10 pestañas, las cuales son:

1. Listado de Especies - Clúster AMP Rapa Nui
2. Listado de Especies - Clúster AMP Juan Fernández
3. Listado de Especies - Reserva Marina Isla Chañaral
4. Listado de Especies - Reserva Marina La Rinconada
5. Listado de Especies - Reserva Marina Islas Choros – Damas
6. Listado de Especies - Parque Marino Nazca – Islas Desventuradas
7. Listado de Especies - Reserva Marina Putemún
8. Listado de Especies - Reserva Marina Pullinque
9. Listado de Especies - Parque Marino y AMCP-MU Francisco Coloane
10. Listado de Especies - Parque Marino Paso Drake e Islas Diego Ramírez

# 8 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

## 8.1 Caracterización Red Nacional Áreas Marinas Protegidas

Los sistemas o redes de Áreas Marinas Protegidas han sido concebidos como herramientas útiles para asegurar a largo plazo la existencia de los recursos marinos y costeros. Los sistemas se orientan a incluir muestras exhaustivas, adecuadas y representativas de los ecosistemas marinos. Tienen como objetivo principal conservar zonas representativas de los hábitats más importantes para las especies marinas y permitir la continuidad de los procesos ecológicos y evolutivos (MMA 2011). Esto contrasta con la realidad nacional, donde las áreas marinas y costeras protegidas comenzaron su existencia orientada a preservar o recuperar recursos específicos, con un fin productivo. Posteriormente se da inicio a una etapa donde las áreas – especialmente las costeras – se han orientado a un fin más bien turístico, donde el avistamiento de mamíferos marinos, tortugas marinas y otras especies migratorias, se han convertido en el objetivo principal de las AMP. Esto puede explicarse porque la red nacional de las áreas protegidas marinas y costeras está menos desarrollada que su equivalente terrestre. Mientras que la protección de espacios terrestres (mayoritariamente bosques y humedales), tiene más de un siglo de tradición (MMA 2011), las Áreas Marinas Protegidas comenzaron a ser creadas a partir del año 1997 (últimos 25 años).

Desde 1990 ha aparecido una extensa literatura basada en el estudio de las AMP y su potencial para hacer contribuciones significativas tanto a la conservación como al manejo de las pesquerías (Polunin 1990, Roberts & Polunin 1991, DeMartini 1993, Roberts 1997, Allison *et al.* 1998, Guénette *et al.* 1998, Willis *et al.* 2003). La literatura describe muchos beneficios potenciales de las AMP tanto para las pesquerías, incluyendo aumentos en reproductores-biomasa por-recluta y aumentos en el suministro de larvas a partir de la protección de las poblaciones fuente (Jennings 2000); como para la conservación de ecosistemas (Willis *et al.* 2003). Sin embargo, los objetivos de conservación de las reservas marinas a menudo están mal definidos, y las diferencias de opinión con respecto a la eficacia de las reservas para cumplir cualquiera de sus objetivos declarados pueden atribuirse con frecuencia a la falta de buena información de líneas bases para predecir sus efectos (Willis *et al.* 2003).

En Chile, las primeras AMP fueron creadas Inicialmente orientado a la conservación de los recursos pesqueros y el fomento productivo. Sólo en los últimos años ha surgido una preocupación para proteger lugares orientados a la protección de ecosistemas. Así el desarrollo de la red nacional de AMP comenzó más tardíamente y dotado con menores atribuciones y organización que otros países como Ecuador (Villegas *et al.* 2005), Colombia (Alonso *et al.* 2008), Costa Rica (Mora *et al.* 2006), Cuba (Estrada *et al.* 2004), Australia y Nueva Zelanda (ANZECC 1999), Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte (Blumdell 2004), quienes tienen estructurados sistemas nacionales unificados. Los resultados del análisis realizado a las AMP, muestran que la Red Nacional de Áreas Marinas Protegidas, ha experimentado cuatro etapas en su desarrollo:

- Etapa 1 (1997 – 2002): caracterizada por la creación de pocas AMP (una por año) y

de pequeño tamaño.

- Etapa 2 (2003 – 2005): caracterizada por la creación de varias AMP por año, todas de pequeño tamaño.
- Etapa 3 (2006 a 2015): caracterizada por la creación de muy pocas AMP (aproximadamente, una cada cinco años), pero de gran tamaño cada una.
- Etapa 4 (2016 a la fecha): caracterizada por la creación de numerosas AMP y todas en general de gran tamaño.

La Decisión VII-5 de la Convención sobre Diversidad Biológica (CDB) impulsa el establecimiento de sistemas de diverso nivel. En la Decisión las Partes Contratantes convinieron que la meta del Convenio con respecto a AMCPs debería ser "el establecimiento y mantenimiento de áreas protegidas marinas y costeras cuya gestión se haga de manera eficaz y con bases ecológicas y contribuya a una red mundial de áreas protegidas marinas y costeras, edificadas en base a sistemas nacionales y regionales, incluida una gama de niveles de protección, donde las actividades humanas se regulen, particularmente a través de legislaciones, programas y políticas nacionales, y prácticas culturales y acuerdos internacionales, para mantener la estructura y funcionamiento de toda la gama de ecosistemas marinos y costeros, para brindar beneficios a las generaciones presentes y futuras". En la misma Decisión se instó a las Partes Contratantes a esforzarse al máximo -- como asunto de alta prioridad -- en crear sistemas nacionales que comprendan dos tipos de AMCPs: (a) Áreas en las que se permiten los usos extractivos; y (b) Áreas representativas, de las que estén excluidos los usos extractivos, y en las que las presiones humanas importantes sean mínimas o nulas, para permitir que se mantengan o recuperen la integridad, estructura y funcionamiento de los ecosistemas (Villegas *et al.* 2005).

La red nacional de AMP actualmente presenta grandes asimetrías: a) geográficas, al mostrar diferencias significativas del tamaño de las áreas protegidas por latitud (Figura 82); b) temporales, al mostrar diferencias significativas en el tiempo (Figura 86); c) de composición, al concentrar el tipo de áreas en AMCP-MU y PM, quedando las RM con presentaciones de superficie menores (Figura 88); d) gestión, al mostrar enormes diferencias entre las superficies administradas por las instituciones que participan en la red (Figura 92); e) de representación, al existir ecorregiones con diferencias notables de representación con respecto a otras (Figura 93); f) y de conocimiento, al existir un desbalance entre el número de publicaciones desarrolladas por AMP (Figura 94).

Resalta la carencia de instrumentos de gestión (Planes de Manejo, Planes Generales de Administración), si bien alrededor del 25% de la red cuenta con un instrumento de gestión, al considerar la superficie protegida que tiene dichos instrumentos, su representatividad es prácticamente nula (Figura 90). Esto se condice con que las 2/5 de la red carece de administrador formal (Figura 92).

La diversidad de actores que participa en la red, existiendo diferencias de administración dependiendo de si se trata de PM – RM o AMCP-MU, aun cuando existan AMP colindantes con tipologías de administración diferente, redunda en que el sistema carece de un

ordenamiento. Esta falta de ordenamiento se percibe por ejemplo en la falta de una cartografía unificada, donde algunas AMP se encuentran cartografiadas aún bajo el antiguo SAD69, mientras que otras han sido actualizadas a WGS84 (Tabla 79). Destaca también que las 29 áreas que constituyen actualmente la red nacional de AMP, excluyen a decenas de áreas protegidas costeras que hoy en día se encuentran balo la tuición de CONAF con figuras de protección diferentes a AMCP-MU, PM o RM, como son:

- Parque Nacional Isla Guamblin
- Parque Nacional Bernardo O´Higgins
- Parque Nacional Chiloé
- Monumento Natural La Portada
- Monumento Natural Isla Cachagua
- Reserva Nacional Isla Mocha
- Reserva Nacional Las Guaitecas
- Santuario de la Naturaleza Isla Cachagua
- Santuario de la Naturaleza Roca Oceánica
- Santuario de la Naturaleza Islote Pájaros Niños
- Santuario de la Naturaleza Lobería de Cobquecura

Tabla 79: Cartografía de la red nacional de AMP.

| Figura | Nombre | PLANO | ESCALA | DATUM |
|---|---|---|---|---|
| AMCP-MU | Francisco Coloane | SHOA | 50000 | SAD-69 |
| Parque Marino | Francisco Coloane | SHOA | 50000 | SAD-69 |
| Parque Marino | Motu Motiro Hiva | SHOA 525 | 2500000 | WGS-84 |
| Reserva Marina | La Rinconada | SHOA 1300 | 200000 | SAD-69 |
| Reserva Marina | Pullinque | SHOA 7210 | 50000 | SAD-69 |
| Reserva Marina | Choro Zapato En Putemun | SHOA 7370 | 50000 | WGS-84 |
| Reserva Marina | Islas Choros Damas | IGM 2900-7115 (D-32) | 50000 | WGS-84 |
| Reserva Marina | Isla Chañaral | IGM 2900-7115 (D-32) | 50000 | WGS-84 |
| Parque Marino | Tierras Blancas | SHOA 509 Y 510 | 40000 | WGS-84 |
| Parque Marino | Montes Submarinos Crusoe Y Selkirk | SHOA 509 Y 510 | 40000 | WGS-84 |
| Parque Marino | El Palillo | SHOA 509 Y 510 | 40000 | WGS-84 |
| Parque Marino | El Arenal | SHOA 509 Y 510 | 40000 | WGS-84 |
| Parque Marino | Loberia De Selkirk | SHOA 509 Y 510 | 40000 | WGS-84 |
| Parque Marino | Nazca-Desventuradas | SIN DEFINICION | Desconocido | WGS-84 |
| Parque Marino | Isla Diego Ramirez-Paso Drake | IGM REGIONAL XII | 250000 | WGS-84 |
| Parque Marino | Mar De Juan Fernández | SIN DEFINICION | Desconocido | WGS-84 |
| AMCP-MU | Mar De Juan Fernández | SHOA 509 Y 510 | 40000 | WGS-84 |
| AMCP-MU | Seno Almirantazgo | SIN DEFINICION | Desconocido | WGS-84 |
| AMCP-MU | Tortel | SIN DEFINICION | Desconocido | WGS-84 |
| AMCP-MU | Pitipalena - Añihue | IGM I-30; I-31; I-39; I-40; I-49 | 50000 | WGS-84 |
| AMCP-MU | Punta Morro-Desembocadura Rio Copiapó | PLANO MARITIMO COSTERO III-14; III-15 | 10000 | WGS-84 |
| AMCP-MU | Motu Tautara | SHOA 2520 | 50000 | Desconocido |
| AMCP-MU | Fiordo Comau San Ignacio De Huinay | SHOA 7350 | 50000 | WGS-84 |
| AMCP-MU | Las Cruces | SHOA LOCAL | 1000 | SAD-69 |
| AMCP-MU | Lafken Mapu Lahual | IGM H-20; H-29 | 50000 | WGS-84 |
| AMCP-MU | Hanga Oteo | SHOA 2520 | 50000 | Desconocido |
| AMCP-MU | Coral Nui Nui | SHOA 2520 | 50000 | Desconocido |
| AMCP-MU | Rapa Nui | SIN DEFINICION | Desconocido | WGS-84 |

Fuente: Elaboración Propia.

Esta falta de ordenamiento, y multiplicidad de instituciones involucradas, se refleja también en la exclusión en las respuestas a las entrevistas por parte de los encargados de las AMP (ver sección 7.1.4) de muchas de las instituciones que fueron identificadas como actores relevantes y sistematizadas en las fichas por AMP (ver fichas en secciones 7.1.1, 7.1.2 y 7.1.3).

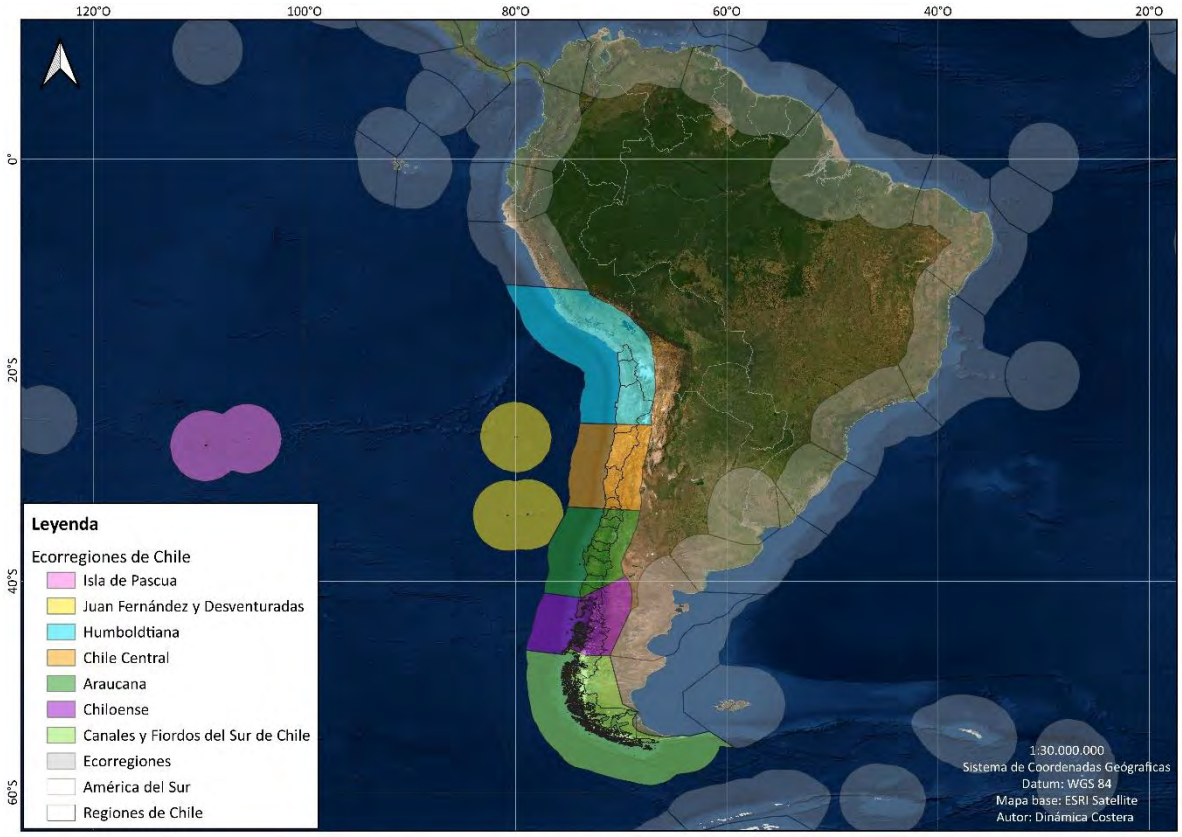
Al revisar los decretos de creación, se constata que en la mayoría se estipula un plazo para la concreción de un Plan de Manejo o Plan General de Administración del Área, fechas que no han sido cumplidas, redundando en que un número importante de áreas y que cubren prácticamente la totalidad de la superficie marina protegida no cuentan con dichos planes. Es usual que estos planes (Villegas *et al.* 2005) incorporen los siguientes componentes esenciales:

- Plan de Administración
- Plan de Manejo de Amenazas
- Plan de Investigación
- Plan de Extensión
- Plan de Fiscalización y Vigilancia
- Plan de Monitoreo de Desempeño del área

Sin embargo, los planes existentes carecen de la mayoría de estos componentes, reduciéndose a programas de fiscalización, incorporando elementos de gestión turística y obviando en muchos casos aspectos sobre el monitoreo de las AMP.

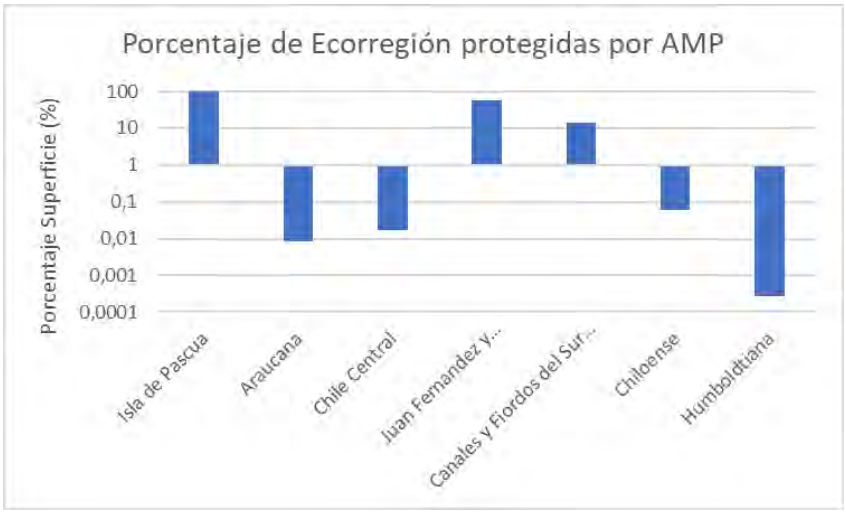
En la Zona Económica Exclusiva marítima de Chile, se identifican 2 reinos de ecorregiones (América del Sur Templada e Indo-Pacífico Oriental), cuatro provincias (Pacífico Sudeste Templado Cálido, Magallánica, Isla de Pascua y Juan Fernández y Desventuradas), y siete ecorregiones (Humboldtiana, Chile Central, Araucana, Chiloense, Canales y Fiordos del Sur de Chile, Isla de Pascua y Juan Fernández y Desventuradas), siguiendo la nomenclatura de Spalding *et al.* (2007). Este ordenamiento se muestra en la Figura 267. Al revisar el porcentaje de la superficie dentro de la zona económica exclusiva que se encuentra protegido para cada ecorregión, surgen diferencias significativas (Figura 268): La ecorregión de Isla de Pasca se encuentran prácticamente en su totalidad protegida, mientras que Juan Fernández y Desventuradas la protección alcanza a cubrir el 56,2% de la ZEE y en la ecorregión de los Canales y Fiordos del Sur de Chile, se protege el 14,4% de la superficie total. Por otra parte, las ecorregiones con menor superficie protegida son (en orden decreciente): Chiloense (0,06%), Chile Central (0,017%), Araucana (0,008%) y Humboldtiana (0,0003%). Es decir, ecorregiones que por su biodiversidad y endemismo son ampliamente reconocidas, como es el caso de la zona costera afectada por la corriente de Humboldt (Thiel *et al.* 2002), no se encuentran dotadas de una protección significativa.

Figura 267: Ecorregiones.




Fuente: Elaboración Propia, basado en Spalding *et al.* (2007).

Figura 268: Porcentaje de la superficie protegida por AMP según ecorregión dentro la ZEE.




Fuente: Elaboración Propia.

Por último, al revisar el número y tipo de publicaciones existentes por área (Figura 94), resaltan varios aspectos:

- No todas las publicaciones relevantes se encuentran mencionadas en el Registro Nacional de Áreas Protegidas, administrado por el Ministerio del Medio Ambiente. Por ejemplo, diversos informes técnicos y estudios de los Parques Marinos y Reservas Marinas que se encuentran en el repositorio de SERNAPESCA, ni siquiera son mencionados dentro de los recursos bibliográficos del Registro Nacional.
- Lo mismo ocurre con las AMP administradas por instituciones académicas. Destaca por ejemplo el AMCP-MU Las Cruces, donde los investigadores asociados a la Estación Costera de Investigaciones Marinas (ECIM) de la PUC han publicado a lo largo de los años más de 100 artículos científicos sobre dicha AMP (PUC SF). Sin embargo, en el Registro Nacional de Áreas Protegidas solo parecen 6 artículo científicos y un informe. Lo mismo ocurre con el AMCP-MU Fiordo Comau.
- Todas las áreas cuentan con documentación que respaldan su creación, sin embargo, resalta que los decretos de creación carecen de una estructura mínima común: en algunos se establece claramente el objetivo y objetos de conservación del área, mientras que en otros se omite; diversos ministerios han participado a lo largo de los años en su confección (Economía, Ambiente, Defensa); en algunos casos las delimitaciones son confusas (borde de playa, terrenos de playa, borde costero, litoral, terrenos fiscales), lo que redunda en dificultades para sistematizar la cartografía asociada (Tabla 79).
- No todas las AMP cuentan con estudios de línea base. Los existentes en su mayoría se encuentran desactualizados o solo cubren aspectos, omitiendo el levantamiento de información que puede resultar relevante para las AMP (en la mayoría no existen batimetrías adecuadas; no se han estudiado comunidades bentónicas o pelágicas, limitándose a información sobre el intermareal, por nombrar algunos ejemplos).
- Existen AMP que resaltan por el número de publicaciones científicas, informes técnicos y tesis desarrolladas en ellas. Algunas se explican por tu tuición académica (v.g. Las Cruces, Fiordo Comau), otras por su antigüedad (La Rinconada, Isla Chañaral, Isla Choros y Damas). Sin embargo, un porcentaje significativo de áreas y que representan superficies protegidas relevantes, destacan por la carencia de estudios, principalmente en la oceánicas o las que se encuentran en lugares remotos (Rapa Nui, Lobería Selkirk, Montes Submarinos Crusoe – Selkirk, Pitipalema – Añihue, Seno Almirantazgo, Islas Diego Ramírez, por mencionar algunas).

## 8.2 Proyecciones de Cambio Climático en la Cuenca Pacífica

El continuo intercambio entre la atmósfera y el océano es determinante en el clima y su variabilidad. En un escenario de aumento sostenido de la temperatura, en los océanos debiera esperarse:

- Un aumento en la temperatura de las aguas más superficiales y una mayor estratificación de las masas de agua.

- Una disminución de la concentración de $O_2$ disuelto en el agua, debido a que su solubilidad aumenta con el aumento de la temperatura.

- Una reducción del traspaso de $O_2$ desde aguas superficiales hacia aguas más

profundas (y viceversa), fenómeno que se conoce como una reducción de la "ventilación oceánica".

- Una expansión térmica de las aguas oceánicas que explica gran parte del aumento reciente del NMM.

- Un aumento de la evaporación.

Estos efectos del cambio climático tendrán consecuencias tanto para los océanos, la atmósfera, el clima y la vida en el planeta. En las evaluaciones de cientos de trabajos científicos analizados por los paneles de expertos del IPCC se viene constatando que todas y cada una de las predicciones, con connotaciones directas, mixtas o sinérgicas se cumplen (Winckler *et al.* 2019).

### 8.2.1 Aumento de la temperatura del océano

El IPCC (2014) concluye con un 66-100% de certeza, de que entre 1870-1971 el océano se calentó entre la superficie y hasta los 700 metros de profundidad; certeza que aumenta a 99-100% entre 1971-2010. Más aún, el calentamiento del orden de 0,11°C por década ocurrió en los primeros 75 metros. Existe asimismo un 66-100% de certeza de que entre 1992-2010 se registró un calentamiento de aguas oceánicas por bajo los 3000 metros de profundidad. Existe finalmente un 66-100% de certeza de que la estratificación térmica de los primeros 200 metros se ha incrementado en un 4 % y que debido a ella ha disminuido la concentración de oxígeno, debido a la disminución de aportes de $O_2$ desde aguas superficiales.

### 8.2.2 Disminución de la concentración de $O_2$

La información científica más reciente confirma una tendencia a la disminución de la concentración de $O_2$ para todos los océanos entre 1960 y 2010 (Schmidtko *et al.* 2017). El trabajo concluye que en los últimos 50 años se registró una reducción global del 2% en la concentración de $O_2$, donde el Pacífico Norte y Tropical, dan cuenta de un 40% de ese2% y el Pacífico Sur del 7,4%. La causa sería mayoritariamente el aumento de la temperatura del agua, que promueve la mayor solubilidad del $O_2$ y reduce la ventilación oceánica; esto unido a un mayor consumo biológico en el Océano Sur. El $O_2$ juega un rol esencial en la vida oceánica y la reducción de su concentración puede tener impactos profundos tanto sobre el plancton, los recursos de fondo o en las pesquerías en la columna de agua. Del mismo modo se observan ampliaciones de las llamadas Zonas de Mínimo de Oxígeno, que existen en el Pacífico Sur Oriental frente a Perú y Chile (Mayol *et al.* 2012).

### 8.2.3 Acidificación del océano

Se estima que entre 1750 y 2011, las emisiones de $CO_2$ de origen antropogénico a la atmósfera se incrementaron en aproximadamente un 40%; un 50% del cual se produjo en los pasados 40 a 50 años. Un 40 % de estas emisiones permanecen en la atmósfera, un 30% fueron almacenadas en la tierra por vegetales y el suelo y un 30 % fue absorbido por el océano. Ello ha llevado a una gradual acidificación de las aguas oceánicas abiertas (de pH básico en torno a 8), las que ya se han acidificado en aproximadamente 0,1, correspondiendo a un aumento del 26% en la concentración del ion hidrógeno.

La acidificación de aguas costeras ha sido menos estudiada. El trabajo de Vargas *et al.* (2017) para aguas costeras superficiales en Chile muestra presiones parciales de $CO_2$ que son 3 a 4 veces mayores que aquellas de las aguas oceánicas abiertas. Esto como consecuencia de factores locales, como desembocaduras de ríos, zonas de surgencias marinas y alta productividad primaria. El trabajo concluye que las respuestas de las especies marinas a una mayor acidificación oceánica en el futuro deben tomar en cuenta las adaptaciones locales que estas especies pueden presentar. Independiente de esto, en los océanos se ha alterado ya la química marina, con efectos en el pH en el ciclo del carbonato y en los balances geoquímicos.

En el océano las presiones parciales de $CO_2$ y de $O_2$ presentan correlaciones negativas, son dependientes de la temperatura y están relacionadas con procesos de oxigenación, respiración y productividad.

### 8.2.4 Cambios clima de olas

Los cambios proyectados en los parámetros del oleaje, derivados de 6 GCM, muestran un patrón de cambios similar para las proyecciones de mediados y finales del siglo XXI. El cambio proyectado es más evidente a finales del siglo XXI, mostrando en las latitudes medias, una clara disminución de la altura significativa asociada a los percentiles 50% y 99%. Por el contrario, se observa un aumento de la altura significativa proyectada de las olas en las latitudes por encima de los 50°S. Estos cambios se producen debido a la migración hacia el polo del cinturón de vientos del oeste del Océano Pacífico meridional y de la dorsal subtropical.

La hipótesis más aceptada que explica este patrón de cambios se debe a una distribución desigual del calentamiento superficial inducido por los GEI en el hemisferio sur: bajo el escenario de un forzamiento elevado de los GEI, el mayor calentamiento se da en las regiones costeras subantárticas (alrededor de los 60° de latitud S); y las zonas terrestres del

continente parecen calentarse más rápidamente que los océanos circundantes. En consecuencia, es probable que aumente (disminuya) el gradiente de temperatura entre el ecuador y el polo en las zonas situadas al sur (al norte) de la latitud 60°S, lo que podría provocar un fortalecimiento (debilitamiento) de la velocidad de los vientos del oeste y dar lugar al desplazamiento hacia el polo del cinturón de vientos del oeste. Este fenómeno inducirá un aumento de la actividad de las olas del Océano Pacífico Sur en las altas latitudes que influye en una mayor proporción del oleaje swell que se propaga hacia las costas, lo que se observa como un aumento de los períodos medios de las olas en prácticamente la totalidad de las zonas costeras chilenas.

El aumento proyectado de los periodos medios de las olas puede amenazar la vulnerabilidad de las costas en términos de inundaciones, ya que tienen el potencial de forzar niveles extremos del mar a lo largo de la línea de costa y provocar sobrepasos en estructuras costeras. Otra consecuencia del desplazamiento hacia el sur de la zona de generación de oleaje es que se proyecta que la dirección media de las olas gire hacia arriba en sentido contrario a las agujas del reloj. En las costas chilenas, esto podría impactar en cambios morfológicos en las playas, afectar las obras marítimas y la operación de los puertos expuestos al Océano Pacífico.

Cabe mencionar que los resultados presentados se basan en sólo seis GCM del CMIP5 para un escenario de emisiones de efecto invernadero (RCP 8.5) y una realización por GCM, lo que es demasiado limitado para cuantificar la incertidumbre asociada a las proyecciones climáticas de las olas. Además, la variabilidad entre los seis miembros del conjunto de GCMs presentados podría incluir la variabilidad climática interna, pero esto no puede evaluarse con una sola realización por modelo.

También es importante destacar que la asociación del cambio futuro proyectado a una mediana o media de un conjunto de modelos GCM sigue siendo objeto de debate. En este estudio hemos adoptado un enfoque de la democracia de modelos, el cual incluye todos los modelos asignándoles el mismo peso.

## 8.3 Proyecciones MAXENT

El cambio climático antropogénico es una presión indirecta inducida por el hombre para la integridad de los ecosistemas marinos (Doney *et al.* 2012, Harley *et al.* 2006). Condiciones ambientales alteradas (e.g. temperatura, salinidad, hidrodinámica, acidificación del océano) y la idoneidad del hábitat pueden afectar distribuciones de especies, estructuras comunitarias y patrones de diversidad (Harley *et al.* 2006, Hoegh-Guldberg & Bruno 2010, Poloczanska *et al.* 2013), así como los procesos y funcionamiento de sus ecosistemas (Nagelkerken & Connell 2015, Poloczanska *et al.* 2016). Los cambios en la distribución de especies marinas durante las últimas décadas (Sorte *et al.* 2010) se han atribuido al aumento de la temperatura del agua de mar (hipótesis de tropicalización de los océanos), un efecto importante impulsado por el aumento de las concentraciones atmosféricas de gases de efecto invernadero (Nagelkerken & Connell 2015).

La conservación de la biodiversidad y el manejo basado en áreas requieren datos de distribución de especies de resolución adecuada. Por ejemplo, comprender la distribución espacial y las preferencias de hábitat de las especies de mamíferos marinos es una alta prioridad para una gestión de conservación eficaz. Una fase principal que sustenta la planificación espacial marina (PEM) implica el mapeo de la distribución espacial de los procesos ecológicos y las características biológicas (Ehler & Douvere 2007, Metcalfe *et al.* 2018). La protección de hábitats importantes de las principales especies marinas también es un tema prioritario para el desarrollo de la PEM (Hooker *et al.* 2011). Sin embargo, a menudo se carece de esta información, lo que inhibe los esfuerzos de conservación de estas especies marinas.

Los modelos de distribución de especies (SDM) se utilizan cada vez más en la planificación de la conservación y el manejo de la vida silvestre, incluidos las especies marinas (Hammond *et al.* 2013), especialmente en el desarrollo de MSP y el diseño de AMP (Hooker *et al.* 2011) y para la identificación de áreas de conflicto potencial entre las actividades humanas y los organismos marinos (Guisan *et al.* 2013). Los modelos pueden proporcionar una resolución espacial más fina que las estimaciones de abundancia tradicionales (Becker *et al.* 2012). Una poderosa herramienta de modelización utilizada por numerosos estudios para diferentes especies en todo el mundo es la máxima entropía (Maxent). Como técnica de sólo presencia, Maxent es particularmente útil para estudios de especies con rangos grandes y tamaños de muestra pequeños, para regiones donde los registros sistemáticos son escasas y/o limitadas en cobertura, así como para conjuntos de registros para los cuales los datos de ausencia o esfuerzo no están disponibles (Elith *et al.* 2011, Moura *et al.* 2012). Usando esta técnica de modelado, es posible predecir hábitats adecuados para una variedad de especies y, en última instancia, mapear áreas de alta diversidad para las especies con problemas de conservación, que son particularmente útil para los administradores y tomadores de decisiones (Becker *et al.* 2012). También se puede utilizar para pronosticar potenciales cambios de distribución de especies ante cambios de variables como la temperatura superficial del mar, oxígeno oceánico, acidificación, oleaje, entre otros, para diferentes escenarios de cambio climático y horizontes temporales.

En general, los cambios proyectados en la distribución de especies consisten en un

desplazamiento hacia el sur. Esto se condice con la hipótesis de tropicalización de los océanos (Winckler *et al.* 2019). La tropicalización de los sistemas oceánicos sugiere que los peces e invertebrados marinos presentan una tolerancia térmica que los mantiene dentro de rangos geográficos. Entonces, a medida que el océano se calienta, estos organismos modifican su distribución geográfica y en la profundidad, para mantenerse en hábitats adecuados. Como consecuencia de esta migración, por ejemplo, las especies tropicales debieran extender sus rangos de distribución geográfica, generándose así nuevos recursos pesqueros en sitios de mayor latitud, donde antes no existían. Adicionalmente, se pronostican nuevas interacciones macro-ecológicas (positivas y/o negativas), con diferentes consecuencias ecosistémicas (Ling *et al.* 2009, Cheung & Pauly 2016). El aumento de la temperatura del agua de mar también traería apareada una modificación de los tamaños corporales de organismos. Los autores indican que, debido al calentamiento global, los últimos 40 años han presentado alteraciones en la distribución geográfica y en los desembarques pesqueros, con impactos negativos en sociedades costeras de pequeña escala, especialmente en los trópicos.

Para las especies con distribución costera los resultados de las modelaciones no muestran cambios significativos (como por ejemplo la especie *Agropecten Purpuratus*) mientras que para especies oceánicas se aprecian mayores variaciones en las distribuciones para todos los escenarios y horizontes (como por ejemplo para *Artrimitra Isolata*). Contrario a la conjetura razonable que el cambio climático afectará más severamente a aquellas especies de rangos de distribución restringidos, se constata que algunas especies con distribuciones acotadas no son afectadas en su distribución por las proyecciones del cambio climático estudiadas. Sin embargo, especies cosmopolitas como la ballena de aleta (*Balaenoptera Physalus*), si son afectadas en su distribución, en este caso articular por los cambios proyectados en el oxígeno superficial de la columna de agua y la acidificación.

# 9 CONCLUSIONES

La red nacional de Áreas Marinas Protegidas tiene una historia de vida reciente (menos de 25 años). Se componen de 29 unidades, que presentan grandes desigualdades en tamaño – en varios ordenes de magnitud-, gestión, representatividad, conocimiento de las áreas. El sistema no incluye varias áreas protegidas (principalmente costeras), que en los sistemas de otros países serían consideradas.

El sistema carece de recursos adecuados para su gestión, lo que se traduce en falta de infraestructura, logística, personal, estudios de línea base actualizados, Planes de Manejo, sistemas de monitoreos, cartografías adecuadas, entre otros.

La red nacional de AMP protege en forma significativa 3 de las 7 ecorregiones presentes en el país, mientras que las otras cuatro ni siquiera alcanza a cubrir el 0,1% de la extensión dentro de la Zona Económica Exclusiva. Sin embargo, en la práctica, prácticamente la totalidad de la superficie cubierta por la red nacional de AMP carece de Planes de Manejo, es decir no se desarrolla una gestión de protección concreta en dichos espacios decretados. En la mayoría de los casos, la principal actividad desarrollada por los administradores de las AMP es la fiscalización, pero se carece de los recursos suficientes para que dicha actividad sea adecuada.

Preocupa que aproximadamente el 40% de la superficie protegida por la red nacional de AMP no posea un Administrador formal. SERNPESCA es la institución con mayor responsabilidad sobre la superficie total de la red nacional de AMP (60%). Otros actores no son relevantes por el pequeño tamaño de las áreas bajo su responsabilidad.

Así, el sistema presenta un aspecto desorganizado, con la participación de múltiples actores relevantes en cada AMP, pero donde la mayoría no son reconocidos o identificados por sus pares. Algunos actores no se vinculan con el sistema, pese a que tienen las atribuciones de hacerlo. El actor común más relevante a todas las AMP es la armada por la necesidad de contar de su apoyo logístico para navegar.

En la Zona Económica Exclusiva marítima de Chile, se identifican siete ecorregiones (Humboldtiana, Chile Central, Araucana, Chiloense, Canales y Fiordos del Sur de Chile, Isla de Pascua y Juan Fernández y Desventuradas), siguiendo la nomenclatura de Spalding et al. (2007). Al revisar el porcentaje de la superficie dentro de la zona económica exclusiva que se encuentra protegido para cada ecorregión, surgen diferencias significativas: La ecorregión de Isla de Pasca se encuentran prácticamente en su totalidad protegida, mientras que Juan Fernández y Desventuradas la protección alcanza a cubrir el 56,2% de la ZEE y en la ecorregión de los Canales y Fiordos del Sur de Chile, se protege el 14,4% de la superficie total. Por otra parte, las ecorregiones con menor superficie protegida son (en orden decreciente): Chiloense (0,06%), Chile Central (0,017%), Araucana (0,008%) y

Humboldtiana (0,0003%). Es decir, ecorregiones que por su biodiversidad y endemismo son ampliamente reconocidas, como es el caso de la zona costera afectada por la corriente de Humboldt (Thiel et al. 2002), no se encuentran dotadas de una protección significativa.

Los siguientes cambios se esperan producto del cambio climático antropogénico:

Temperatura Superficial del Mar: Se observa una clara tendencia al aumento de la temperatura. Los mayores cambios se producirán en la zona de mayor temperatura en la ventana histórica, coincidente con la zona más cercana a la costa desde el centro del país hacia el norte (ecorregiones Araucana, Chile Central y Humboldtiana). El aumento de la temperatura es progresivo si aumentamos el horizonte con cambios de no más de 1ºC para el horizonte cercano y llegando hasta cambios de casi 5ºC en el horizonte lejano. Además, se aprecia una franja oceánica que experimenta menos cambios en las proyecciones y que coincide con la corriente oceánica de Humboldt.

Se observa que la temperatura superficial del mar aumenta respecto del promedio histórico, en mayor medida en el horizonte lejano (2081-2100) que en el horizonte cercano. Esta tendencia es la misma independiente de los escenarios, siendo para el escenario SSP5-8.5 más intensa que para el escenario SSP2-4.5. En términos cuantitativos, para el horizonte cercano (2021-2040) se esperan aumentos (medianas) de 0,91°C y 1,05°C de la temperatura superficial del mar respecto al periodo histórico (1985-2004) para los escenarios SS2-4.5 y SS5-8.5, respectivamente. Para el horizonte intermedio (2041-2060), por su parte, se esperan amentos de 1,56°C y 2,31°C para los escenarios SS2-4.5 y SS5-8.5, respectivamente. Por último, para el escenario lejano (2081-2100) se esperan amentos de 1,56°C y 2,31°C para los escenarios SS2-4.5 y SS5-8.5, respectivamente.

Oxigeno: Se presentan los resultados de cambios espaciales entre el período histórico y las proyecciones para el oxígeno disuelto promediado en dos secciones de la columna de agua, entre 0 y 100 m y entre 100 y 400 m. Cabe notar que el signo positivo (negativo) será para un aumento (una disminución) en la concentración molar del oxígeno disuelto. La costa chilena continental (ecorregiones Chile central y Humboldtiana) se encuentra en una zona de baja concentración de oxígeno, localizada a una profundidad de 300 m, y asociada a la zona de surgencia sureste del Océano Pacífico. Los valores de oxígeno disuelto son próximos a cero para la ventana histórica. Por otro lado, la capa superficial de 0 m a 100 m aparece con mayores concentraciones de oxígeno disuelto, pero más bajas en zonas próximas a la costa. En cuanto a las costas de Rapa Nui (ecorregión de Isla de Pascua), las concentraciones aparecen altas en los dos rangos de profundidad, con valores entre 0,2 y 0,3 molm-3.

Las proyecciones indican disminución generalizada de las concentraciones de oxígeno en ambos escenarios y para todos los horizontes, donde la zona de menores concentraciones de oxígeno en el periodo histórico es la que menos cambios presenta en las proyecciones, e incluso con algunos valores de aumento de la cantidad de oxígeno, más notorios y extensos en la capa entre 100 y 400 m. Esta zona de pequeños aumentos de oxígeno coincide con la influencia de la corriente de Humboldt, notándose su efecto hasta el extremo norte del dominio de las imágenes en Perú.

Acidificación: Se presentan los resultados de cambios espaciales entre el período histórico y las proyecciones para el potencial de Hidrogeno (pH) del agua de mar promediado en dos secciones de la columna de agua, entre 0 y 100 m y entre 100 y 400 m. Cabe notar que, debido a su definición, el signo negativo asociado a una disminución en el pH implica un aumento de la acidez, y viceversa. Para el periodo histórico, en ambos escenarios y para los dos rangos de profundidad se aprecia claramente el cambio de pH neutro (pH=8) a pH más ácidos cercanos a la costa en la capa superficial y en un área más extensa, pero también pegada a la costa, en la capa entre 100 y 400 m. Esto de nuevo coincide con la existencia de la corriente de Humboldt.

En cuanto a las proyecciones se observa una disminución generalizada para ambos escenarios y ambos horizontes, siendo mayor la disminución en la capa superficial entre 0 y 100 m, que en la capa subsuperficial entre 100 y 400 m. Los mayores cambios de pH se dan en la superficie para zonas de altas latitudes y zonas de surgencia -como es el caso de gran parte de la costa chilena- mientras que es a la inversa en zonas subtropicales y aguas intermedias. Esto se explica por la menor temperatura de las aguas de surgencias, que combinada con índices altos de carbono inorgánico disuelto (mayores en SSP5-8.5 que en SSP2-4.5), propician la acidificación.

Las zonas que en el período histórico aparecen con menores valores de pH son las que proyectan cambios menores en todos los escenarios, pudiendo considerarse que la surgencia provocada por la corriente de Humboldt juega un rol esencial en esas zonas.

Nivel del Mar: Se observa que, para ambos escenarios y para los tres horizontes, existe un aumento que crecerá exponencialmente a medida que avance el siglo, para llegar a valores de ~0.6 [m] (escenario SSP5-8.5, en el horizonte 2081-2100). Sin embargo, a nivel local las tasas de cambio del nivel relativo del mar, estimadas a partir de los registros instrumentales extensos existentes, muestran descensos en algunos sitios litorales del país, producto de deformaciones corticales del terreno, que pudieren manifestarse en el futuro. Estos descensos serían una expresión del ciclo sísmico que produce una deformación de la corteza terrestre En estos lugares el litoral se encuentra ascendiendo a tasas más altas que el nivel del mar, dando como resultado un aparente descenso del mar con respecto a la tierra.

Oleaje: Para medio siglo, La altura significativa (Hs) presentará un incremento en las latitudes por sobre los 50°S, variación que se evidencia, con distinta magnitud, en todos los modelos estudiados, no obstante, se limita a una banda latitudinal acotada en el océano Pacifico Sur. Hacia las latitudes medias (35°S a 45°S) se proyectan variaciones levemente negativas, las cuales se aminoran hacia el norte de Chile. Finalmente, en las zonas ecuatoriales se proyecta un leve incremento asociado a un aumento en la intensidad de los vientos alisios.

Con respecto a la dirección media ($\theta m$), se observa que el oleaje frente a las costas de Chile tenderá a presentar un giro hacia el sur (giro levógiro) de ~3° para medio siglo y ~7° para fin de siglo; variación que se debe a la migración hacia el sur del cinturón de vientos

del oeste.

Cambios Distribución de Especies: Todas las ecorregiones experimentan cambios. Para la ecorregión Isla de Pascua, se prevé que su distribución cambiará desplazándose en dirección noroeste.

Para la ecorregión de Juan Fernández, se prevé que su distribución cambiará desplazándose en dirección oeste a mediados de siglo, para reducir su rango de distribución a fines de siglo. Una parte de la ecorregión se desplazará en dirección al continente, principalmente en dirección sureste desde su actual distribución.

Para la ecorregión Humboldtiana se prevé que su distribución cambiará desplazándose hacia el sur, pero experimentando una desaparición de su rango de distribución más costero a la altura de Antofagasta.

La ecorregión de Chile central experimentará un desplazamiento hacia el norte de su componente más oceánica y hacia el sur de su componente costera.

La ecorregión Araucana se desplazará hacia el sureste, tendiendo a desaparecer en la mayor parte de su extensión costera. Sin embargo, la porción costera de su rango de distribución más septentrional actual (a la altura de la región de Valparaíso), tenderá a desplazarse hacia la región de Coquimbo.

La ecorregión Chiloense tenderá a desplazarse hacia el oeste, desapareciendo virtualmente de su distribución costera actual.

La ecorregión de canales y fiordos del sur de Chile tenderá a desplazarse hacia el norte y en el caso del mar de Drake hacia el este en dirección al océano Atlántico.

En general, los cambios proyectados en la distribución de especies consisten en un desplazamiento hacia el sur. Esto se condice con la hipótesis de tropicalización de los océanos. La tropicalización de los sistemas oceánicos sugiere que los peces e invertebrados marinos presentan una tolerancia térmica que los mantiene dentro de rangos geográficos. Entonces, a medida que el océano se calienta, estos organismos modifican su distribución geográfica y en la profundidad, para mantenerse en hábitats adecuados. Como consecuencia de esta migración, por ejemplo, las especies tropicales debieran extender sus rangos de distribución geográfica, generándose así nuevos recursos pesqueros en sitios de mayor latitud, donde antes no existían. Adicionalmente, se pronostican nuevas interacciones macro-ecológicas (positivas y/o negativas), con diferentes consecuencias ecosistémicas. El aumento de la temperatura del agua de mar también traería apareada una modificación de los tamaños corporales de organismos.

Para las especies con distribución costera los resultados de las modelaciones no muestran cambios significativos (como por ejemplo la especie Agropecten Purpuratus) mientras que para especies oceánicas se aprecian mayores variaciones en las distribuciones para todos los escenarios y horizontes (como por ejemplo para Atrimitra Isolata). Contrario a la

conjetura razonable que el cambio climático afectará más severamente a aquellas especies de rangos de distribución restringidos, se constata que algunas especies con distribuciones acotadas no son afectadas en su distribución por las proyecciones del cambio climático estudiadas. Sin embargo, especies cosmopolitas como la ballena de aleta (Balaenoptera Physalus), si son afectadas en su distribución.

Los principales co-beneficios identificados para las áreas marinas protegidas son: a) Protección de la biodiversidad; b) Mejora de las pesquerías; c) Conectividad; d) Beneficios para las especies altamente migratorias; e) Beneficios económicos y f) Mitigación cambio climático.

A partir de los co-beneficios identificados, se identifican los siguientes criterios e indicadores para la creación de futuras AMP's:

- Indicadores de gestión cumplimiento del plan de manejo de la AMP.
    - El AMP se encuentra dotada de un AMP (si/no)
    - El plan de manejo se actualiza periódicamente
    - El plan de manejo reconoce objetivos y objetos de conservación
    - El plan de manejo cuenta con recursos suficientes para su implementación.
    - Los objetivos/metas de desarrollo del AMP establecidos en el plan de manejo se cumplen.
- Indicadores de cumplimiento / de cambio o mejora.
    - El AMP cumple su objetivo de creación.
    - El AMP experimenta cambios positivos.
- Indicadores estado objetos de conservación.
    - Los objetos de conservación del AMP permanecen presentes pese a eventuales cambios de la distribución de la especie.
- Indicadores bióticos y abióticos
    - Estado de poblaciones,
    - Productividad primaria,
    - parámetro columna de agua y ambientales.
- Indicadores de la vinculación con las comunidades y socioeconómicos.
    - Existe una vinculación con las comunidades
    - Productividad de las pesquerías cercanas al AMP.
- Indicadores de gestión y gobernanza.
    - El AMP está dotada de un administrador claramente definido.
    - El AMP está dotada de una gobernanza adecuada.

# 10 BIBLIOGRAFÍA

Acuña E, Cabrera MT & López V (2009) Identificación, distribución y abundancia del ictioplancton y masas de agua asociadas en el Archipiélago de Juan Fernández e Islas San Félix y San Ambrosio. Ciencia y Tecnología del Mar, 32(2), 5-25.

Aguirre JE, Johow F, Seeger H, Johow JC & Rubio M (2009) Nuevos registros de aves nidificantes en las Islas Desventuradas, Chile insular. Boletin Chileno de Ornitología, 15(1), 44-55.

Albrecht F & Shaffer G (2016) Regional sea-level change along the Chilean Coast in the 21st century. Journal of Coastal Research, 32(6), 1322-1332.

Alexander MA et al. (2018) Projected sea surface temperatures over the 21st century: Changes in the mean, variability and extremes for large marine ecosystem regions of Northern Oceans. Elem Sci Anth, 6: 9. DOI: https://doi.org/10.1525/elementa.191

Allison GW, Lubchenco J & Carr MH (1998) Marine reserves are necessary but not sufficient for marine conservation. Ecological Applications 8 (Suppl.): 79-92.

Alonso Carvajal D, Segura Quintero C, Castillo Torres P, Walschburger T & Arango N (2008) Hacia la construcción de un Subsistema Nacional de Áreas Marinas Protegidas en Colombia.

Alonso D, L.F. Ramírez, C. Segura-Quintero, P. Castillo-Torres, T. Walschburger, y N. Arango. 2008. Hacia la construcción de un Subsistema nacional de Áreas Marinas Protegidas en Colombia. Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras-INVEMAR, Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales - UAESPNN y The Nature Conservancy - TNC. Sabnta Marta. Colombia, 20 p.

Alonso D, Sierra-Correa P, Arias-Isaza F & Fontalvo M (2003) Guía metodológica para el manejo integrado de zonas costeras en Colombia, manual 1: preparación, caracterización y diagnóstico. Serie de Documentos Generales de INVEMAR. No.12, 94 p.

Alvaro Moreno & Susanne Becken (2009) A climate change vulnerability assessment methodology for coastal tourism, Journal of Sustainable Tourism, 17:4, 473-488, DOI: 10.1080/09669580802651681

Andrade I, Hormazábal S & Correa-Ramírez M (2014) Time-space variability of satellite chlorophyll-a in the Easter Island Province, southeastern Pacific Ocean. Latin American Journal of Aquatic Research, 42(4), 871-887.

Andrade-V H, Gutiérrez S, Andrade-C H (2013) Estado del Medio Ambiente Marino y Costero del Pacífico Sudeste. Plan de acción para la protección del medio marino y áreas costeras del Pacífico Sudeste, Viña del Mar 204 pp. Disponible en: http://cpps.dyndns.info/cpps-docs-

web/planaccion/docs2013/sept/CONPACSE_2013_FIN_v2.pdf

Atkinson, A. L., Baldock, T. E., Birrien, F., Callaghan, D. P., Nielsen, P., Beuzen, T., ... & Ranasinghe, R. (2018). Laboratory investigation of the Bruun Rule and beach response to sea level rise. Coastal Engineering, 136, 183-202.

Avendaño M & M Cantillanez (1996) Efectos de la pesca clandestina, sobre Argopecten purpuratus (Lamarck, 1819), en el banco de La Rinconada, II Región. Ciencia y Tecnología Marina (Chile) 19: 57-65.

Avendaño M, Le Pennec M & Cantillánez M (2001). Anormalidades en larvas de Argopecten purpuratus (Lamarck, 1819) (Mollusca: Pectinidae), una causal de los problemas en la producción artificial de semilla. Rev. Est. Oceanol., 20: 32–42.

Avendaño, M. y Cantillánez, M. 2008. Aspectos biológicos y poblacionales de Argopecten purpuratus en la reserva marina La Rinconada: contribución para su manejo. En A. Lovatelli, A. Farías e I. Uriarte (eds). Estado actual del cultivo y manejo de moluscos bivalvos y su proyección futura: factores que afectan su sustentabilidad en América Latina. Taller Técnico Regional de la FA O. 20-24 de agosto de 2007, Puerto Montt, Chile. FAO Actas de Pesca y Acuicultura. N o. 12. Rom a, FA O. pp. 249-266.

Avendaño, M., & Cantillánez, M. (2005). Crecimiento y estructura demográfica de Argopecten purpuratus en la reserva marina La Rinconada, Antofagasta, Chile. Ciencias marinas, 31(3), 491-503.

Avendaño, M., Cantillánez, M., Rodríguez, L., Zúñiga, O., Escribano, R. y Oliva, M. (2004). Conservación y protección de la Reserva Marina La Rinconada, Antofagasta, Chile. Informe Final Proyecto FNDR Cód. BIP N° 20127869-0, 215 pp.

Ayala F & Olcina J (2002). Riesgos Naturales. Barcelona: Ariel.

Báez P & R Ruiz (1985) Crustáceos de las islas oceánicas de Chile depositados en el Museo Nacional de Historia Natural de Santiago. In: P Arana (ed.). Investigaciones Marinas en el Archipiélago de Juan Fernández. Escuela de. Ciencias del Mar, UCV pp. 93-108.

Becker, E.A., Foley, D.G., Forney, K.A., Barlow, J., Redfern, J.V., Gentemann, C.L. (2012). Forecasting cetacean abundance patterns to enhance management decisions. Endangered Species Research 16: 97–112.

Beyá, J.; Álvarez, M.; Gallardo, A.; Hidalgo, H. and Winckler, P. (2017). Generation and validation of the Chilean Wave Atlas database. Ocean Modelling 116 (2017) 16–32.

Beyá, J.; Álvarez, M.; Gallardo, A.; Hidalgo, H.; Aguirre, C.; Valdivia, J.; Parra, C.; Méndez, L.; Contreras, C.; Winckler, P.; & Molina, M. (2016). Atlas de Oleaje de Chile. ISBN: 978-956-368-194-9. Valparaíso, Chile, Escuela de Ingeniería Civil Oceánica, Universidad de Valparaíso.

Bin, O., Landry, C. E., Ellis, C. and Vogelsong, H. (2005). Some consumer surplus estimates for North Carolina beaches. Marine Resource Economics, 20(2): 145–161.

Bird EC (2011) Coastal geomorphology: an introduction. John Wiley & Sons.

Bohoyo, F., Larter, R.D., Galindo-Zaldívar, J., Leat, P.T., Maldonado, A., Tate, A.J., Gowland, E.J.M., Arndt, J.E., Dorschel, B., Kim, Y.D., Hong J.K., Flexas M.M., López-Martínez, J., Maestro, A., Bermudez, O., Nitsche, F.O., Livermore, R. A.,Riley, T.R. 2016. Bathymetry and Geological Setting of the Drake Passage (1:1500000). BAS GEOMAP 2 series, Sheet 7, British Antarctic Survey. Cambridge, UK.

Bopp, L., Resplandy, L., Orr, J. C., Doney, S. C., Dunne, J. P., Gehlen, M., ... & Vichi, M. (2013). Multiple stressors of ocean ecosystems in the 21st century: projections with CMIP5 models. Biogeosciences, 10(10), 6225-6245.

Boyko, C. B. 2003. Th e endemic marine invertebrates of Easter Island: How many species and for how long? In: Loret, J., Tanacredi, J., eds. Easter Island: scientifi c exploration into the world's environmental problems in microcosm. Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York, 155–175.

Brandão-Bárrios L (2021) La situación de los derechos humanos del pueblo Rapa Nui: El derecho de libre determinación y los derechos territoriales. Revista de Ciencias Sociales, 79(2): 169 – 186. https://doi.org/10.22370/rcs.2021.79.3123

Breitburg, D., Levin, L. A., Oschlies, A., Grégoire, M., Chavez, F. P., Conley, D. J., ... & Zhang, J. (2018). Declining oxygen in the global ocean and coastal waters. Science, 359(6371).

Broderip WJ & Sowerby GBI (1832-1833) Descriptions of new species of shells from the collection formed by Mr. Cuming on the western coast of South America, and among the islands of the southern Pacific Ocean. Proceedings of the Committee of Science and Correspondence of the Zoological Society of London (Part II for 1832: 25–33 [21 April 1832], 50-61 [5 June 1832], 104–108 [31 July 1832], 113–120 [14 August 1832]; 173–179 [14 Jan. 1833], 194–202 [13 March 1833]. https://www.biodiversitylibrary.org/page/26730700

Brown E, Dudley N, Lindhe A, Muhtaman DR, Stewart C & Synnott T (eds) (2013). Guía genérica para la identificación de Altos Valores de Conservación. Red de Recursos de AVC (HCVRN).

Bruun, P. (1988). The Bruun rule of erosion by sea-level rise: a discussion on large-scale two-and three-dimensional usages. Journal of Coastal Research, 627-648.

Cai, W., Borlace, S., Lengaigne, M., Van Rensch, P., Collins, M., Vecchi, G., ... & England, M. H. (2014). Increasing frequency of extreme El Niño events due to greenhouse warming. Nature climate change, 4(2), 111.

Campos-Caba, R. (2016). Análisis de marejadas históricas y recientes en las costas de Chile. Memoria del proyecto para optar al Título de Ingeniero Civil Oceánico. Facultad de Ingeniería, Universidad de Valparaíso, Valparaíso, Chile, p. 136.

Camus, P., Mendez, F.J., Medina, R., 2011. A hybrid efficient method to downscale wave climate to coastal areas. Coast. Eng. 58, 851–862.

Cantillánez, M. (2000). Reproduction, vie larvaire et pré-recrutement du Pectinidae Argopecten purpuratus (Lamarck, 1819) dans la baie d'Antofagasta (Chili).

Ph.D. thesis, Univ. Brest, France, 168 pp.

Capella J, Y Vilina & J Gibbons. 1999. Observación de Cetáceos en Isla Chañaral y nuevos registros para el área de la Reserva Nacional Pingüino de Humboldt, Norte de Chile. Estudios Oceanológicos 18: 57-64

Carson, M., Köhl, A., Stammer, D., Slangen, A., Katsman, C., Wal, R., . . . White, N. (2016, 01). Coastal sea level changes, observed and projected during the 20th and 21st century. Climatic Change, 134, 269-281. doi: 10.1007/s10584-015-1520-1

Castilla JC, E Yáñez, C Silva & M Fernández (2014) A review and analysis of Easter Island's traditional and artisan fisheries. Latin American Journal of Aquatic Research 42: 690-702.

Castilla, J.C & N. Rozbaczylo. 1987. Invertebrados marinos de Isla de Pascua y Sala y Gómez. In: J.C. Castilla (ed.). Islas oceánicas chilenas: conocimiento científico y necesidades de investigación. Ediciones Universidad Católica de Chile, Santiago, pp. 167-189

Castilla, J.C. (1988). Earthquake-caused coastal uplift and its effects on rocky intertidal kelp communities. Science 242:440-443.

CEPAL (2011). Efectos del cambio climático en la costa de América Latina y el Caribe. Dinámicas, tendencias y variabilidad climática. Naciones Unidas.

CEQUA. 2007. "Diagnóstico de flora, fauna terrestre y aves marinas en el Área Marina Costera Protegida Francisco Coloane". Informe Nº1 Recopilación Bibliográfica y Antecedentes Generales del Estudio. Proyecto BIP – Nº30061426- 0. Fundación Centro de Estudios del Cuaternario (CEQUA). 279 págs.

CEQUA. 2007. "Diagnóstico del macrobentos en el área marino costera protegida de múltiples usos Francisco Coloane. Proyecto BIP – N°30061434-0. Fundación Centro de Estudios del Cuaternario (CEQUA). 194 págs.

Cheung W & Pauly D (2016) Global-scale responses and vulnerability of marine species and fisheries to climate change. En "Global Atlas of Marine Resources": 86-97.

Cheung, W. & Pauly, D. (2016). Global-scale responses and vulnerability of marine species and fisheries to climate change. En "Global Atlas of Marine Resources": 86-97.

Chinacalle-Martínez, N., García-Rada, E., López-Macías, J., Pinoargote, S., Loor, G., Zevallos-Rosado, J., ... & Peñaherrera-Palma, C. (2021). Oceanic primary production trend patterns along coast of Ecuador. Neotropical Biodiversity, 7(1), 379-391.

Chollett I, Mumby PJ, Cortés J (2010) Upwelling areas do not guarantee refuge for coral reefs in a warming ocean. Mar. Ecol. Prog. Ser. 416, 47–56.

Church, J. A., & White, N. J. (2011). Sea-level Rise from the Late 19th to the Early 21st Centuryt. Surveys in Geophysics, 32, 585-602. Retrieved from https://doi .org/10.1007/s10712-011-9119-1 doi: 10.1007/s10712-011-9119-1

Church, J.A., P.U. Clark, A. Cazenave, J.M. Gregory, S. Jevrejeva, A. Levermann, M.A.

Merrifield, G.A. Milne, R.S. Nerem, P.D. Nunn, A.J. Payne, W.T. Pfeffer, D. Stammer and A.S. Unnikrishnan, 2013: Sea Level Change. In: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

Clark M (2001) Are deepwater fisheries sustainable? Ð the example of orange roughy (Hoplostethus atlanticus) in New Zealand. Fisheries Research 51 (2001) :123-135.

Collette B, P Fernandes, H Heessen, J Herrera & WF Smith-Vaniz (2015) Hoplostethus atlanticus. The IUCN Red List of Threatened Species 2015: e.T155168A45884209.

CONAF (1997) Plan de Manejo Parque Nacional Rapa Nui. Corporación Nacional Forestal. Santiago, 167pp.

CONAF (2007) Plan de Manejo Reserva Nacional Pingüino de Humboldt. Corporación Nacional Forestal. Santiago, 681pp.

Contreras-López M, P Winckler & M Molina (2012). Implicancias de la variación del nivel medio del mar por cambio climático en obras de ingeniería costera en Chile. Anales del Instituto de Ingenieros de Chile; 124 (2): 53 - 66.

Contreras-López M, Torres R & Cevallos J (2017). "Tendencias del Nivel Medio del Mar en el litoral del Pacífico Sur Oriental" En Botello A, Villanueva S, Gutiérrez J y Rojas JL (eds.) Vulnerabilidad de las zonas costeras de Latinoamérica al cambio climático, Editorial Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT) - Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) - Universidad Autónoma de Campeche (UAC), 165-176.

Contreras-López, M. (2013). Cronología de Tsunamis en Ecuador desde 1586 a 2012. Revista "La Técnica" Universidad Técnica de Manabí, N° 11: 50 – 59.

Convención Marco de las Naciones Unidas Sobre el Cambio Climático. (1992). United Nations Climate Change. Obtenido de https://unfccc.int/resource/docs/convkp/convsp.pdf

Cubillos G. A. 2000. Estudio a mesosescala de frentes costeros en la zona centro norte de Chile (30° - 26,2°S) y sus implicancias biológicas. Tesis Biólogo Marino, Fac. Ciencias del Mar. UCN, Coquimbo.

Cuthbert RJ, Wanless RM, Angel A, Burle MH, Hilton GM, Louw H, Visser P, Wilson JW & Ryan PG (2016). Drivers of predatory behavior and extreme size in house mice Mus musculus on Gough Island. Journal of Mammalogy 97(2):533–544.

Darling ES, McClanahan TR, Côte IM (2010) Combined effects of two stressors on Kenyan coral reefs are additive or antagonistic, not synergistic. Conserv Lett 3, 122–130.

Darsan, J.; Asmath, H. & Jehu, A. (2013). Flood-risk mapping for storm surge and tsunami at Cocos Bay (Manzanilla), Trinidad. J. Coast Conserv., 17: 679-689 p.

Davies CH & AS Slotwinski (2012) Mecynocera clausi current ecology. Integrated Marine

Observing System. <https://www.imas.utas.edu.au/__data/assets/pdf_file/0004/395230/Mecynocera_clausi_current_ecology.pdf>

De los Ríos P & Ibáñez-Arancibia E (2019) Niche sharing in intertidal mollusks and decapods in rocky shore of Easter Island. Vestnik Zoologii, 53(5): 417-422. DOI 10.2478/vzoo-2019-0037.

De los Ríos-Escalante, P., Ibáñez-Arancibia, E. 2016. A checklist of marine crustaceans known from Easter Island. Crustaceana, 89 (1), 63–84.

DELGADO M (2009) Biodiversidad de Corales (Cnidaria: Anthozoa) en Chile. Tesis de grado, Universidad Austral de Chile.

DeMartini, E.E. (1993) Modeling the potential of fishery reserves for managing Pacific coral reef fishes. Fishery Bulletin 91: 414-427.

Denyer D & Tranfield D (2009), Producing a systematic review, in Buchanan, D. and Bryman, A. (Eds), The Sage Handbook of Organizational Research Methods, Sage, London, pp. 671-689.

Doney, S.C., Ruckelshaus, M., Duffy, J.E., Barry, J.P., Chan, F., English, C.A., Galindo, H. M., Grebmeier, J.M., Hollowed, A.B., Knowlton, N., Polovina, J., Rabalais, N.N., Sydeman, W.J., Talley, L.D. (2012). Climate change impacts on marine ecosystems. Annual review of marine science 4: 11–37.

Drake DR & Hunt TL (2009). Invasive rodents on islands: integrating historical and contemporary ecology. Biological Invasions 11:1483–1487.

Duarte C., Contreras H., Jaramillo E. & L. Figueroa. 2005. Community structure of the macroinfauna in the sediments below an intertidal mussel bed (Mytilus chilensis (Hupe)) of southern Chile. Revista Chilena de Historia Natural, 79: 353-368.

Duncombe, J. (2021), What five graphs from the U.N. climate report reveal about our path to halting climate change, Eos, 102, https://doi.org/10.1029/2021EO161811. Published on 09 August 2021.

Dyer, B. S., & Westneat, M. W. (2010). Taxonomy and biogeography of the coastal fishes of Juan Fernández Archipelago and Desventuradas Islands, Chile. Rev. Biol. Mar. Oceanogr, 45(1), 589-617.

Dziewonski, A.M. and Anderson, D.L., (1981). Preliminary reference earth model. Physics of the Earth and Planetory Interiors, 25(4), 297–356.

ECOS (2016) INFORME FINAL Apoyo a la Formulación de un Plan de Gestión para las Áreas Marinas Protegidas del Archipiélago Juan Fernández, Valparaíso, 207pp.

Edgar GJ et al. (2014) Global conservation outcomes depend on marine protected areas with five key features. Nature 506, 216–220.

Ehler C & Douvere F (2007). Visions for a Sea Change. Report of the First International Workshop on Marine Spatial Planning, Intergovernmental Oceanographic Commission and Man and the Biosphere Programme. IOC Manual and Guides, Paris.

Elith, J., Graham, C.H., Anderson, R.P., Dudík, M., Ferrier, S., Guisan, A., Hijmans, R.J., Huettmann, F., Leathwick, J.R., Lehmann, A., Li, J., Lohmann, L.G., Loiselle, B.A., Manion, G., Moritz, C., Nakamura, M., Nakazawa, Y., Overton, J.M.M., Peterson, A. T., Phillips, S.J., Richardson, K., Scachetti-Pereira, R., Schapire, R.E., Soberón J., Williams, S., Wisz, M.S., Zimmermann, N.E. (2006). Novel methods improve prediction of species' distributions from occurrence data. Ecography 29: 129–151.

Elith, J., Phillips, S.J., Hastie, T., Dudík, M., Chee, Y.E., Yates, C.J. (2011). A statistical explanation of MaxEnt for ecologists. Diversity and Distributions 17: 43–57.

Elliott, A.J., Neill, S.P., (2007). Simulating storm waves in the Irish Sea. Proc. ICE Marit. Eng. 160, 57–64.

Elshinnawy, A. I., Medina, R., & González, M. (2017). On the relation between the direction of the wave energy flux and the orientation of equilibrium beaches. Coastal Engineering, 127, 20-36.

Erikson, L., Larson, M., & Hanson, H. (2005). Prediction of swash motion and run-up including the effects of swash interaction. Coastal Engineering, 52(3), 285-302.

Etchepare, I. 1990. Informe Mitilicultura Putemún, IFOP. Temporada 1990-1991. Instituto de Fomento Pesquero. Valparaiso, Chile. 30 pp.

Farrell, W.E. and Clark, J.A., (1976). On postglacial sea level. Geophysical Journal of the Royal Astronomical Society, 46(3), 647–667.

Fernández de Puelles MaL (2015) Clase Maxillipoda: Subclase copepoda: Orden Calanoida. Revista IDE@-SEA, nº 89 (30-06-2015): 1-27. <http://sea-entomologia.org/IDE@/revista_89.pdf>

Fernández, M., P. Pappalardo & M. Rodríguez. 2013. Biodiversidad marina en Isla de Pascua. In: M. Fernández & J.C. Castilla (eds.). Informe final: estudio biofísico de la Provincia de Isla de Pascua. The Pew Charitable Trusts, 43 pp

Fernández, M., Pappalardo, P., Rodríguez-Ruiz, M. C., & Castilla, J. C. (2014). Synthesis of the state of knowledge about species richness of macroalgae, macroinvertebrates and fishes in coastal and oceanic waters of Easter and Salas y Gómez islands. Latin American Journal of Aquatic Research, 42(4), 760-802.

Fielding AH & Bell JF (1997). A review of methods for the assessment of prediction errors in conservation presence/absence models. Environmental Conservation 24: 38–49.

Flores, M. A., Schlatter, R. P., & Hucke-Gaete, R. (2014). Seabirds of Easter Island, Salas y Gómez Island and Desventuradas Islands, southeastern Pacific Ocean. Latin American Journal of Aquatic Research, 42(4), 752-759.

Flores, M., Lazo, P., & Hucke-Gaete, R. (2013). Estado del conocimiento de los piqueros pantropicales (Sulidae) en las islas oceánicas chilenas y primer registro de piquero café Sula leucogaster en Isla de Pascua. Revista de biología marina y oceanografía, 48(3), 667-672.

Fox-Kemper, B. et al. (2021), Ocean, Cryosphere and Sea Level Change. In: Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Masson-Delmotte, V., P et al. (eds.)]. Cambridge University Press. In Press.

Gaymer CF, Dumont CP& Rojas U (2007) Levantamiento, analisis y diagnostico de la flora y fauna bentonica y pelagica del Area Marinal y Costera Protegida de Multiples Usos Isla Grande de Atacama. Proyecto: Conservacion de la Biodiversidad de Importancia Mundial a lo largo de la Costa Chilena. GEF-PNUD.

Gaymer CF, Rojas U, Squeo FA, Luna-Jorquera G, Cortes A, Arancio G, Dumont C, Cortez M, Hiriart D & Lopez D (2008). AMCP-MU Isla Grande de Atacama: Flora y Fauna Marina y Terrestre. En: Libro Rojo de la Flora Nativa y de los Sitios Prioritarios para su Conservación: Región de Atacama (F.A. Squeo, G. Arancio & J.R. Gutiérrez, eds). 12: 223 – 249. Ediciones Universidad de La Serena, La Serena, Chile.

Gell FR & Roberts CM (2003) Benefits beyond boundaries: the fishery effects of marine reserves. Trends in Ecology & Evolution, 18(9):448–455.

Gill DA, et al. (2017) Capacity shortfalls hinder the performance of marine protected areas globally. Nature 543, 665–669.

Gill, A. (1982). Atmosphere Ocean Dynamics (Geophysics Series, Ed.).

GIZ & Eurac. (2017). Risk Supplement to the Vulnerability Sourcebook. Retrieved from https://www.adaptationcommunity.net/wp-content/uploads/2017/10/GIZ-2017_Risk-Supplement-to-the-Vulnerability-Sourcebook.pdf

Gleisner, A. 1981. Ciclo reproductivo y desarrollo larval de Ostrea chilensis Philippi (Bivalvia, Ostreidae) en el estuario Quempillén, Chiloé. Tesis Med. Veterinaria. Univ. Austral de Chile. 43 págs.

Glynn, P. W., Wellington, G. M., Riegl, B., Olson, D. B., Borneman, E., & Wieters, E. A. (2007). Diversity and Biogeography of the Scleractinian Coral Fauna of Easter Island (Rapa Nui) 1. Pacific Science, 61(1), 67-90.

Glynn, P. W., Wellington, G. M., Wieters, E. A., & Navarrete, S. A. (2003). Reef-building coral communities of Easter Island (Rapa Nui), Chile. In Latin American coral reefs (pp. 473-494). Elsevier Science.

González S., W. Stotz., P. Toledo., M. Jorquera & M. Romero. 1991. Utilización de diferentes microambientes del intermareal como lugares de asentamiento por Fissurella spp. Rev. Biol. Mar. 26(2): 325 - 338.

González, H.G., G. Daneri, J.L. Iriarte, B. Yannicelli, E. Menschel, C. Barría, S. Pantoja and L. Lizárraga. 2009. Carbon fluxes within the epipelagic zone of the Humboldt Current System off Chile: The significance of euphausiids and diatoms as key functional groups for the biological pump. Progress in Oceanography, 83: 217–227.

Gorman, R.M., Bryan, K.R., Laing, A.K., (2003=. Wave hindcast for the New Zealand region: nearshore validation and coastal wave climate. New Zeal. J. Mar. Freshw. Res. 37, 567–588.

Grafton RQ, Pham VH, Kompas T et al. (2010) Saving the seas: the economic justification for marine reserves. Made available in DSpace on 2010-12-20T06: 03: 29Z (GMT). No. of bitstreams: 1 Kompas Saving2004. pdf: 376160 bytes, checksum: e774826bb428351e3c1d15104dd20d98 (MD5) Previous issue date: 2010-10-28T00: 25: 01Z

Graham J. Edgar et al., "Global Conservation Outcomes Depend on Marine Protected Areas With Five Key Features", Nature 506, no 7487 (2014): 216-20, http://dx.doi.org/10.1038/nature13022.

Guénette, S., Lauck, T. & Clark, C. (1998) Marine reserves: from Beverton and Holt to the present. Reviews in Fish Biology and Fisheries 8: 251-272.

Guisan, A., Tingley, R., Baumgartner, J.B., Naujokaitis-Lewis, I., Sutcliffe, P.R., Tulloch, A.I.T., Regan, T.J., Brotons, L., Mcdonald-Madden, E., Mantyka-Pringle, C., Martin, T.G., Rhodes, J.R., Maggini, R., Setterfield, S.A., Elith, J., Schwartz, M.W., Wintle, B.A., Broennimann, O., Austin, M., Ferrier, S., Kearney, M.R., Possingham, H. P., Buckley, Y.M. (2013). Predicting species distributions for conservation decisions. Ecological Letters 16: 1424–1435.

Gutiérrez, J. M., et al. (2021), Atlas. In: Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of 13 Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change 14 [Masson-Delmotte, V., et al. (eds.)]. Cambridge University Press. In Press. https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_Atlas.pdf

Harley, C.D., Randall Hughes, A., Hultgren, K.M., Miner, B.G., Sorte, C.J., Thornber, C.S., Rodriguez, L.F., Tomanek, L., Williams, S.L. (2006). The impacts of climate change in coastal marine systems. Ecological Letters 9: 228–241.

Hasselmann, K. F., Barnett, T. P., Bouws, E., Carlson, H., Cartwright, D. E., Eake, K., ... & Walden, H. (1973). Measurements of wind-wave growth and swell decay during the Joint North Sea Wave Project (JONSWAP). Ergaenzungsheft zur Deutschen Hydrographischen Zeitschrift, Reihe A.

Häussermann, V. and G. Försterra. 2009. Marine Benthic Fauna of Chilean Patagonia. Illustrated IdentificationGuide. Santiago: Nature in Focus.

Hemer, M.A., Trenham, C.E., 2016. Evaluation of a CMIP5 derived dynamical global wind wave climate model ensemble. Ocean Model. 103, 190–203.

Hickey, B. M., Kudela, R. M., Nash, J. D., Bruland, K. W., Peterson, W. T., MacCready, P., ... & Lohan, M. C. (2010). River influences on shelf ecosystems: introduction and synthesis. Journal of Geophysical Research: Oceans, 115(C2).

Hilborn R (2016) Policy: Marine biodiversity needs more than protection. Nature 535, 224–226.

Himmelstoss, E.A., (2009). DSAS 4.0 Installation Instructions and User Guide. In: Thieler, E.R., Himmelstoss, E.A., Zichichi, J.L., and Ergul, Ayhan. 2009 Digital Shoreline Analysis System (DSAS) version 4.0 — An ArcGIS extension for calculating shoreline

change: U.S. Geological Survey Open-File Report 2008-1278. *updated for version 4.3.

Hoegh-Guldberg O & Bruno JF (2010). The impact of climate change on the world's marine ecosystems. Science 328: 1523–1528.

Holthuijsen, L. (2007). Waves in oceanic and coastal waters. United Kingdom: University Press Cambridge.

Hooker, S.K., Cañadas, A., Hyrenbach, K.D., Corrigan, C., Polovina, J.J., Reeves, R.R. (2011). Making protected area networks effective for marine top predators. Endangered Species Research 13: 203–218.

Howat, I. M., Ahn, Y., Joughin, I., van den Broeke, M. R., Lenaerts, J. T. M., & Smith, B. (2011). Mass balance of greenland's three largest outlet glaciers, 2000–2010. Geophysical Research Letters, 38(12). doi: https://doi.org/10.1029/2011GL047565

Huang, H., J.M. Winter, E.C. Osterberg, R.M. Horton, and B. Beckage, (2017): Total and extreme precipitation changes over the Northeastern United States. J. Hydrometeorol., 18, no. 6, 1783-1798.

Humphreys J & Clark RWE (2020). Marine Protected Areas: Science, Police and Management. Elsevier Ltd. Oxford, UK.

IFOP (2005) Informe de Crucero SUBPESCA: Monitoreo y Análisis de las Operaciones de Pesca Conjunta del Pez Espada CE/Chile. Pesca de Investigación del Pez Espada en la zona de Isla de Pascua. Instituto de Fomento Pesquero. Valparaíso, Chile. 44 pp.

IFOP (2015) INFORME FINAL Diseño y Ejecución de un Plan de Monitoreo de Objetos de Conservación del Área Marina Costera Protegida de Múltiples Usos (AMCP-MU) Lafken Mapu Lahual. Instituto de Fomento Pesquero. Valparaíso, Chile. 94 pp.

IFOP. 1991. Programa de Actividades Mitilicultura Putemún. Instituto de Fomento Pesquero. Valparaíso, Chile. 10 pp.

IFOP. 1993. Informe Técnico Mitilicultura Putemún, Temporada 1991-1992. Instituto de Fomento Pesquero. Valparaíso, Chile. 20 pp.

IFOP. 1995. Informe Mitilicultura Putemún, Temporada 1992-1993 y 1993-1994. Instituto de Fomento Pesquero. Valparaíso, Chile. 52 pp.

IFOP. 1996. Informe Mitilicultura Putemún, Temporada 1994-1995 y 1995-1996. Instituto de Fomento Pesquero. Valparaíso, Chile. 50 pp.

IFOP. 1998. Informe Mitilicultura Putemún, Temporada 1996-1997. Edición: Pacheco E. Instituto de Fomento Pesquero. Valparaíso, Chile. 41 pp.

IFOP. 1999. Estudio piloto ecológico y socioeconómico en áreas potenciales de reserva marina en la III y IV regiones. Informe Final. Proyecto FIP 97-45.189 pp. 68 figuras. 83 tablas.

IFOP. 1999. La Reserva Genética de Choro Zapato (Choromytilus chorus) de Putemún, Chiloé. Antecedentes-Diagnostico-Plan de Manejo. Instituto de Fomento

Pesquero. Valparaíso, Chile. 12 pp.

IFOP. 1999. Programa de Actividades Mitilicultura Putemún. Instituto de Fomento Pesquero. Valparaíso, Chile. 12 pp.

IFOP. 2001. Plan de Acción "La Mitilicultura como una de las bases de diversificación de los cultivos acuícolas de moluscos". 25 pp.

IFOP. 2002. Informe Mitilicultura Putemún, Temporada 1997-2001. Instituto de Fomento Pesquero. Valparaíso, Chile. 21 pp.

IFOP. 2004. Informe Mitilicultura Putemún, Temporada 2003-2004. Edicion: Pacheco E. Instituto de Fomento Pesquero. Valparaíso, Chile. 41 pp.

IFOP. 2005. Informe Mitilicultura Putemún, Temporada 2004-2005. Edicion: Pacheco E. Instituto de Fomento Pesquero. Valparaíso, Chile. 41 pp.

IFOP. 2006. Informe Plan de Manejo de la Reserva Marina Putemún. Instituto de Fomento Pesquero. Valparaíso, Chile. 41 pp.

IFOP. 2006. Plan de manejo de la Reserva Marina Putemún. Informe de avance. Edición: Centro de Investigación Acuícola Putemún. Instituto de Fomento Pesquero. Valparaíso, Chile. 29 pp.

IMIP (2021) Informe Ambiental Complementario Plan Regulador Comunal Isla de Pascua. Ilustre Municipalidad de Isla de Pascua, Rapa Nui, 231pp. Disponible en: https://www.rapanui.net/images/Documentos/DOM/dossier_2022/03_EAE_PRC_ISLA_DE_PASCUA_E5_VC4B-2.pdf

Inculmar. 1982. Proyecto: Situación actual y alternativas de optimización de la captación y producción de semilla en el Centro Mitilícola de Putemún.

Instituto de Hidraúlica Ambiental de la Universidad de Cantabria, Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (Septiembre de 2015). CEPAL. Obtenido de CEPAL: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/3955/S1500961_es.pdf?sequence=4

IPCC (2007) Climate Change 2007: Synthesis Report. Intergovernmental Panel on Climate Change, Valencia, Spain.

IPCC (2013). Cambio Climático 2013–Bases Físicas del GTI (grupo de trabajo I). Resumen para responsables de políticas. Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático.

IPCC (2014) Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Geneva, Switzerland: IPCC.

IPCC (2021). Summary for Policymakers. In: Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S. L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M. I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T. K. Maycock, T. Waterfield, O.

Yelekçi, R. Yu and B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press. In Press.

IPCC. (2014). AR5-WGII - Annex II- Glosary. https://doi.org/10.1016/s0959-3780(06)00031-8

IUCN (2007) The IUCN Red List of Threatened Species. (www.iucnredlist.org).

Jennings, S. (2000) Patterns and predictions of population recovery in marine reserves. Reviews in Fish Biology and Fisheries 10: 209-231.

Kamphuis, J. W. (2000). Introduction to Coastal Engineering and Management. World Scientific.

Kappel, C.V., O'Connor, M.I., Pandolfi, J.M., Parmesan, C., Schwing, F., Thompson, S.A., Richardson, A.J. (2013). Global imprint of climate change on marine life. Nature Climate Change 3: 919–925.

Koudstaal, K. R. (2016). Modeling the contribution of infragravity and incident band swash on wave run-up on East coast South-Korean beaches.

Kwiatkowski, L., Torres, O., Bopp, L., Aumont, O., Chamberlain, M., Christian, J. R., ... & Ziehn, T. (2020). Twenty-first century ocean warming, acidification, deoxygenation, and upper-ocean nutrient and primary production decline from CMIP6 model projections. Biogeosciences, 17(13), 3439-3470.

Labbe J & P Arana (2001) Alimentación de orange roughy, Hoplostethus atlanticus (Pisces: Trachichthyidae), en el archipiélago de Juan Fernández, Chile. Revista de biología marina y oceanografía 36(1): 75-82.

Landerer, F., Jungclaus, J., & Marotzke, J. (2005). Regional Dynamic and Steric Sea Level Change in Response to the ipcc-a1b scenario. Journal of Physical Oceanography. Vol. 37, 296-312.

Landry, C. E. and McConnell, K. E. (2007). Hedonic onsite cost model of recreation demand. Land Economics, 83(2): 253–267. [Google Scholar]). Consis.

Leclercq, P., & Oerlemans, J. (2011, 03). Global and hemispheric temperature reconstruction from glacier length fluctuations. Climate Dynamics, 38, 1065-1079. doi: 10.1007/s00382-011-1145-7.

Lemke, P., Ren, J., Alley, R., Allison, I., Carrasco, J., Flato, G., . . . Zhang, T. (2007). Observations: Changes in snow, ice and frozen ground. in: Climate change 2007: The physical science basis. contribution of working group i to the fourth assessment report of the intergovernmental panel on climate change. Climate Change 2007: The Physical Science Basis.

Lemos, G., Menendez, M., Semedo, A., Camus, P., Hemer, M., Dobrynin, M., & Miranda, P. M., 2020. On the need of bias correction methods for wave climate projections. Global and Planetary Change, 186, 103109.

Lépez M.I. 1983. El cultivo de Ostrea chilensis en la zona central y sur de Chile. Memorias Asociación Latinoamericana de Acuicultura 117-127.

Lester SE, Halpern BS, Grorud-Colvert K, Lubchenco J, Ruttenberg BI, Gaines SD, Airam´e

S & Warner RR (2009) Biological effects within no-take marine reserves: a global synthesis. Marine Ecology Progress Series, 384:33–46. Rising J, Heal, Geoffrey (2014) Global Benefits of Marine Protected Areas. National Bureau of economic research.

Lewis, N., Day, J.C., Wilhelm, 'A., Wagner, D., Gaymer, C., Parks, J., Friedlander, A., White, S., Sheppard, C., Spalding, M., San Martin, G., Skeat, A., Taei, S., Teroroko, T., Evans, J. (2017). Large-Scale Marine Protected Areas: Guidelines for design and management. Best Practice Protected Area Guidelines Series, No. 26, Gland, Switzerland: IUCN. xxviii + 120 pp

Ling SD, Johnson CR, Frusher SD & Ridgway KR (2009) Overhshing reduces resilience of kelp beds to climate-driven catastrophic phase shift. Proceedings of the National Academy of Sciences, 106(52): 22341-22345.

Ling, S. D., Johnson, C. R., Frusher, S. D., & Ridgway, K. R. (2009). Overfishing reduces resilience of kelp beds to climate-driven catastrophic phase shift. Proceedings of the National Academy of Sciences, 106(52), 22341-22345.

Lopes, D.A., A. Bravo and E. Hajdu. 2011. New carnivorous sponges (Cladorhizidae: Poecilosclerida: Demospongiae) from off Diego Ramírez Archipelago (south Chile), with comments on taxonomy and biogeography of the family. Invertebrate Systematics, 25: 407–443.

Lozada E., Rolleri J. & R. Yañez 1971. Consideraciones biológicas de Choromytilus chorus en dos sustratos diferentes. Biología Pesquera (Chile), 5: 61-108.

Lubchenco J & Grorud-Colvert K (2015) OCEAN. Making waves: The science and politics of ocean protection. Science 350, 382–383.

Luna-Jorquera G & Cortes M (2007) Estudio del ensamble de aves y mamiferos marinos al interior del Area Marina y Costera Protegida de Multiples Usos Isla Grande de Atacama. Proyecto Conservacion de la Biodiversidad de Importancia Mundial a lo largo de la Costa Chilena. GEF PNUD.

Martínez, C., Contreras-López, M., Winckler, P., Hidalgo, H. Godoy, E., Agredano, R. (2018). Coastal erosion in central Chile: a new hazard? Ocean and Coastal Management, 156: 141-155.

Martínez, C., Quezada, M., Rubio, P. (2011). Historical changes in the shoreline and littoral processes in a headland bay beach in central Chile. Geomorphology, 135: 80-96.

Masotti, I., Aparicio-Rizzo, P., Yevenes, M. A., Garreaud, R., Belmar, L., & Farías, L. (2018). The influence of river discharge on nutrient export and phytoplankton biomass off the central Chile Coast (33–37 S): seasonal cycle and interannual variability. Frontiers in Marine Science, 5, 423.

Massel, S. (1989). Ocean Surface Waves: Their Physics and Prediction. Australian Institute of Marine Science: Advanced Series on Ocean Engineering: Volume 11.

Massey, T., Anderson, M., Smith, J., Gomez, J., & Jones, R. (2011, 01). STWAVE: Steady-State Spectral Wave Model User's Manual for STWAVE, Version 6.0.

Mayol E, Ruiz-Halpern S, Duarte CM, Castilla JC & Pelegrí JL (2012) Coupled CO2 and O2-driven compromises to marine life in summer along the Chilean sector of the Humboldt Current System. Biogeosciences, 9(3): 1183-1194

McClanahan TR, Marnane MJ, Cinner JE, Kiene WE (2006) A comparison of marine protected areas and alternative approaches to coral-reef management. Curr Biol 16, 1408–1413.

MCI (2022) Marine Protección Atlas. Marine Conservation Institute, actualización 3 de febrero 2022. Disponible en : https://mpatlas.org/

McLeod E, Salm R, Green A, Almany J (2009) Designing marine protected area networks to address the impacts of climate change. Front. Ecol. Environ. 7, 362–370.

Meehl, G., Stocker, T., Collins, W., Friedlingstein, P., Gaye, A. T., Gregory, J., . . . Zhao, Z.-C. (2007, 01). Global climate projections climate change 2007: The physical science basis. The Physical Science Basis, 747-845.

Mentaschi, L., Vousdoukas, M., Voukouvalas, E., Sartini, L., Feyen, L., Besio, G., & Alfieri, L. (2016). The transformed-stationary approach: a generic and simplified methodology for non-stationary extreme value analysis. Hydrology and Earth System Sciences, 20(9), 3527-3547.

Merow, C., Smith, M.J., Silander, J.A. (2013). A practical guide to MaxEnt for modeling species' distributions: what it does, and why inputs and settings matter. Ecography 36: 1058–1069.

Metcalfe, K., Breheret, N., Chauvet, E., Collins, T., Curran, B.K., Parnell, R.J., Turner, R. A., Witt, M.J., Godley, B.J. (2018). Using satellite AIS to improve our understanding of shipping and fill gaps in ocean observation data to support marine spatial planning. Journal of Applied Ecology 55: 1834–1845.

Meucci, A, Young I, Hemer M, Kirezci E & Ranasinghe R (2020) Projected 21st century changes in extreme wind-wave events. Science Advances. 6. 7295-7305. 10.1126/sciadv.aaz7295

Milly, P. C. D., Wetherald, R. T., Dunne, K. A., & Delworth, T. L. (2002). Increasing risk of great floods in a changing climate. Nature, 415(6871), 514-517.

Milne, G.A.; Gehrels, W.R.; Hughes, C.W., and Tamisiea, M.E., (2009). Identifying the causes of sea-level change. Nature Geoscience, 2, 471–478.

Miloslavich P, Klein E, Diáz JM, Hernández CE, Bigatti G, Campos L, Artigas F, Castillo J, Penchaszadeh PE, Neill PE, Carranza A, Retana MV, Díaz de Astarloa JM, Lewis M, Yorio P, Piriz ML, Rodríguez D, Yoneshigue-Valentin Y, Gamboa L & Martín A (2011). Marine Biodiversity in the Atlantic and Pacific Coasts of South America: Knowledge and Gaps. PLoS ONE 6: 1-43 (e14631).

Mitrovica, J.X.; Tamisiea, M.E.; Davis, J.L., and Milne, G.A., (2001). Recent mass balance of polar ice sheets inferred from patterns of global sea-level change. Nature, 409, 1026–1029.

MMA (2019) Registro Nacional de Áreas Protegidas. V1.3.3. Ministerio del Medio

Ambiente, disponible en línea: http://bdrnap.mma.gob.cl/buscador-rnap/#/busqueda?p=11 (Febrero 2022)

MMA (2020) Plan de Manejo Área Marina Costera Protegida de Múltiples Usos Pitipalena-Añihue Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo. Ministerio del Medio Ambiente, 71pp.

MMA (2020). Lista de especies nativas según estado de conservación. Sitio web clasificación de especies silvestres (http://www.mma.gob.cl/clasificacionespecies/).

Molinet, C., P. Díaz. M. Díaz. J. Codjambassis, A. Arévalo. M. Guzmán. G. Audicio & R. Rivas. 2009. Estudio levantamiento y diagnóstico bentónico en el Área Marina Costera Protegida de Múltiples Usos Lafken Mapu Lahual, Región de Los Lagos. Universidad Austral de Chile, Puerto Montt. 62 pp.

Mollier-Vogel, E., Ryabenko, E., Martinez, P., Wallace, D., Altabet, M. A., & Schneider, R. (2012). Nitrogen isotope gradients off Peru and Ecuador related to upwelling, productivity, nutrient uptake and oxygen deficiency. Deep Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers, 70, 14-25.

Molteni, F., Winckler, P. & Ibaceta, R., (2017). Análisis morfodinámico simplificado de playa ante forzantes oceanográficos y tectónicos. XXIII Congreso Chileno de Ingeniería Hidráulica.

Montecino, H.D.C., V.G. Ferreira, A. Cuevas, L. Castro-Cabrera, J.C. Soto-Báez y S.R.C. De Freitas, (2017). Vertical deformation and sea level changes in the coast of Chile by satellite altimetry and tide gauges. International Journal of Remote Sensing, doi: 10.1080/01431161.2017.1288306.

MOP (2011). Guía Básica para la confección de Cartografía Temática en el MOP. Ministerio de Obras Públicas.

Mora, A., Fernández, C., & Guzmán, A. G. (2006). Áreas Marinas Protegidas y Áreas Marinas de Uso Múltiple de Costa Rica-Notas para una discusión. MarViva, San José, Costa Rica.

Mora, J. (2018). Determinación de la influencia del cambio climático en el diseño de una obra de abrigo. Memoria del proyecto para optar al Título de Ingeniero Civil Oceánico. Escuela de Ingeniería Civil Oceánica, Universidad de Valparaíso.

Moraga J. 1996. Capa limite marina en la zona frente a Chile en los 29,5°S. Estad. Oceanológicos, 15: 17-28.

Moraga, J., & Argandoña, W. (2001). Oceanografía del área costera del archipiélago de Juan Fernández e islas San Félix y San Ambrosio. Resultados Cruceros CIMAR, 6, 41-44.

Moura, A.E., Sillero, N., Rodrigues, A. (2012). Common dolphin (Delphinus delphis) habitat preferences using data from two platforms of opportunity. Acta Oecologie 38: 24–32.

Moyano, H.I. 1973. Briozoos marinos chilenos I. Briozoos de la Isla de Pascua. Gayana

Zool., 26: 3-23.

Nagelkerken I & Connell SD (2015). Global alteration of ocean ecosystem functioning due to increasing human CO2 emission. Proceedings of the National Academy of Sciences USA 112: 13272–13277.

Newman WA & Foster BA (1983) The Rapanuian faunal district (Easter and Sala y Gomez): In search of ancient archipelagos. Bulletin of Marine Science, 33(3): 633-644.

Nicolau del Roure, F., & Pantoja, C. F. (2005). Evaluación de Metodolgías de Transferencia de Olas desde Aguas Profundas hacia Aguas Someras. XVII Congreso Chileno de Ingeniería Hidraulica, Valparaíso, Chile.

Nizamuddin M & M Begum (2006) Studies on the genus Padina Adanson 1763. International Journal of Biology and Biotechnology 3(2): 215-236

O'Grady, J., Mcinnes, K., Hemer, M., Hoeke, R., Stephenson, A., & Colberg, F. (2019, 07). Extreme water levels for australian beaches using empirical equations for shoreline wave setup. Journal of Geophysical Research: Oceans, 124. doi: 10.1029/2018JC014871

O'Leary BC, et al. (2016) Effective coverage targets for ocean protection. Conserv Lett 9, 398–404.

OCEANA (2017) PROPUESTA PARA LA CREACIÓN DEL ÁREA MARINA Y COSTERA PROTEGIDA DE MULTIPLES USOS LA HIGUERA -ISLA CHAÑARAL. Santiago, 254 pp.

Olavarría, E. 1986. Desarrollo larval, fijación y crecimiento postlarval del choro zapato Choromytilus chorus (Molina 1782) bajo condiciones controladas. Tesis de Título Instituto Profesional de Osorno. 53 pp.

O'Neill, B. C., Tebaldi, C., Vuuren, D. P. V., Eyring, V., Friedlingstein, P., Hurtt, G., ... & Sanderson, B. M. (2016). The scenario model intercomparison project (ScenarioMIP) for CMIP6. Geoscientific Model Development, 9(9), 3461-3482.

Orr, J. C. (2011). Recent and future changes in ocean carbonate chemistry. Ocean acidification, 1, 41-66.

Osorio C (2002) Moluscos Marinos en Chile: Especies de Importancia Económica. Guía para su identificación. Facultad de Ciencias. Universidad de Chile

Osorio, C. & V. Cantuarias. 1989. Vertical distribution of mollusk on the rocky intertidal of Easter Island. Pac. Sci., 43(4): 302-315. Species richness in Easter Island and Salas y Gómez Island 15.

Padilla, M.; M. Méndez y F. Casanova. 1969. Observaciones sobre el comportamiento de la Ostrea chilensis en Apiao. Bol. Inst. Fom. Pesq. Santia10: 1-28.

Palma, S. 1999. Sifonóforos (Cnidaria, Hydrozoa) de aguas superficiales de Isla de Pascua. Invest. Mar., Valparaíso, 27: 19-23.

Pauly y Zeller (2016). Global Atlas of Marine Resources. Island Press, Wsahington DC. USA

Peñalver E. A. 2005. Dinámica de la capa superior de la zona costera frente a Coquimbo

y su relación con la distribución de nutrientes y clorofila. Tesis Magíster Ciencias del Mar, Fac. Ciencias del Mar, UCN, Coquimbo. 136 pp.

Pequeño, G., & Sáez, S. (2004). Peces del Crucero Cimar 6-Islas II: La familia Blenniidae en las islas Desventuradas, Chile (Osteichthyes: Perciformes). Ciencia y Tecnología del Mar, 27(1), 113-119.

Peterson AT, J Soberón & E Martínez-Meyer (2011) Ecological niches and geographic distributions. Princeton University Press.

Petroliagkis, T.I., Voukouvalas, E., Disperati, J. and J. Bildot, (2016). Joint Probabilities of Storm Surge, Significant Wave Height and River Discharge Components of Coastal Flooding Events. EUR 27824 EN. doi:10.2788/677778.

Phillips SJ & Dudík M (2008). Modeling of species distributions with Maxent: new extensions and a comprehensive evaluation. Ecography 31: 161–175.

Phillips, S.J., Anderson, R.P., Schapire, R.E. (2006). Maximum entropy modeling of species geographic distributions. Ecological Modelling 190: 231–259.

Pisano, E. 1972. Observaciones fito-ecológicas en las is las Diego Ramírez. Anales del Instituto de la Patagonia, Serie Ciencias Naturales, 3: 161-169.

Plumeridge AA & Roberts CM (2017) Conservation targets in marine protected area management suffer from shifting baseline syndrome: A case study on the Dogger Bank. Mar Pollut Bull 116, 395–404.

Poblete A, K Górski & J Moscoso (2019) Estimación de dietas del chungungo Lontra felina (Molina, 1782) en dos localidades de la región del Biobío, Chile. Gayana (Concepción) 83(1): 1-9.

Poli, P.; Hersbach, H,; Tan, D.; Dee, D.; Thépaut, J.; Simmons, A.; Peubey, C,; Laloyaux, P.; Komori, T.; Berrisford, P.; Dragani, R.; Trémolet, Y.; Hólm, E.; Bonavita, M.; Isaksen, L. and Fisher, M. (2013). The data assimilation system and initial performance evaluation of the ECMWF pilot reanalysis of the 20th-century assimilating surface observations only (ERA-20C). ERA Rep. Series 14, 62 pp.

Poloczanska, E.S., Brown, C.J., Sydeman, W.J., Kiessling, W., Schoeman, D.S., Moore, P. J., Brander, K., Bruno, J.F., Buckley, L.B., Burrows, M.T., Duarte, C.M., Halpern, B.S., Holding, J., Kappel, C.V., O'Connor, M.I., Pandolfi, J.M., Parmesan, C., Schwing, F., Thompson, S.A., Richardson, A.J. (2013). Global imprint of climate change on marine life. Nature Climate Change 3: 919–925.

Poloczanska, E.S., Burrows, M.T., Brown, C.J., García Molinos, J., Halpern, B.S., Hoegh-Guldberg, O., Kappel, C.V., Moore, P.J., Richardson, A.J., Schoeman, D.S., Sydeman, W.J., (2016). Responses of marine organisms to climate change across oceans. Frontiers in Marine Science 3: 62 (1-21).

Polunin, N.V.C. (1990) Marine protected areas: an expanded approach for the tropics. Resource Management and Optimization 7: 283-299.

PUC (2015) "Estudios de Línea Base para levantar Expedientes de Sitios de Alto Valor para la Conservación de la V Región de Valparaíso: Sectores Marinos Costeros

de Robinson Crusoe, Archipiélago de Juan Fernández", Informe Final. Centro de Conservación Marina, Estación Costera de Investigaciones Marinas de Las Cruces, Pontificia Universidad Católica de Chile, 152pp.

PUC (SF) Antecedentes para la Declaración de Área Marina Costera Protegida al sector de Concesión de Playa y Fondo Marino de la Pontificia Universidad Católica de Chile en Las Cruces, 52pp.

Puelma, A. (2015). Propagación pseudoespectral del oleaje y sistema automatizado de pronosticos de oleaje local. Memoria de título Ingeniero Civil de la Universidad Técnica Federico Santamaría

Pugh, D., & Woodworth, P. (2014). Sea-level science: understanding tides, surges, tsunamis and mean sea-level changes. Cambridge University Press.

Pullen, T., Allsop, N., Bruce, T., Kortenhaus, A., Schüttrumpf, H., & van der Meer, J. (2007). Wave Overtopping of Sea Defences and Related Structures: Assessment Manual.

Randall J. & A Cea (2011) Shore Fishes of Easter Island. 146pp. University of Hawaii Press. Honolulu https://doi.org/10.1515/9780824861001

Rangel-Buitrago N, Contreras-Lopez M, Martinez C, Williams A (2018) Can coastal scenery be managed? The Valparaíso region, Chile as a case study. Ocean & Coastal Management, 163: 383-400. https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2018.07.016

Rangel-Buitrago, N., & Anfuso, G. (2015). Risk assessment of storms in coastal zones: case studies from Cartagena (Colombia) and Cadiz (Spain). Springer.

Rangel-Buitrago, N., Anfuso, G., Williams, A., 2015. Coastal erosion problems along the Caribbean Coast of Colombia. Ocean & Coastal Management 114, 120-144.

Repetto, A. (2010). Metodología para la simulación aleatoria de temporales. Aplicación al cálculo del sobrepaso en Av. Perú, Viña del Mar, chile. Memoria de titulación de Ingeniería Civil. Universidad Técnica Federico Santa María.

Resplandy, L., Bopp, L., Orr, J. C., & Dunne, J. P. (2013). Role of mode and intermediate waters in future ocean acidification: Analysis of CMIP5 models. Geophysical Research Letters, 40(12), 3091-3095.

Retamal MA & P Arana (2000) Descripción y distribución de cinco crustáceos decápodos recolectados en aguas profundas en torno a las islas Robinson Crusoe y Santa Clara (Archipiélago de Juan Fernández, Chile). Investigaciones marinas 28: 149-163

Retamal, M.A. 2004. Decápodos de las islas oceánicas chilenas: Pascua y Salas y Gómez. Cienc. Tecnol. Mar, 27(2): 55-68.

Riahi, K., Van Vuuren, D., Kriegler, E., Edmonds, J., O'Neill, B., Fujimori, S., Bauer, N., Calvin, K., Dellnik, R., Fricko, O., Lutz, W., Popp, A., Crespo, J., KC, S., Leimbach, M., Jiang, L., Kram, T., Rao, S., Emmerling, J., Ebi, K., Hasegawa, T., Havlik, P., Humpenoder, F., Aleluia Da Silva, L., Smith, S., Stehfest, E., Bosetti, V., Eom, J., Gernaat, D., Masui,

T., Rogelj, J., Strefler, J., Drouet, L., Krey, V., Luderer, G., Harmsen, M., Takahashi, K., Baumstark, L., Doelman, J., Kainuma, M., Klimont, Z., Marangoni, G., Lotze-Campen, H., Obersteiner, M., Tabeau, A. and Tavoni, M., (2017). The Shared Socioeconomic Pathways and their energy, land use, and greenhouse gas emissions implications: An overview. Global Environmental change, Volume 42, 2017, Pages 153-168, ISSN 0959-3780, https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2016.05.009.

Rignot, E., Mouginot, J., & Scheuchl, B. (2011, 08). Ice flow of the antarctic ice sheet. Science (New York, N.Y.), 333, 1427-30. doi: 10.1126/science.1208336

Roberts CM, O'Leary BC, McCauley DJ, Cury PM, Duarte CM, Lubchenco J & Castilla JC (2017) Marine reserves can mitigate and promote adaptation to climate change. Proceedings of the National Academy of Sciences, 114(24), 6167-6175.

Roberts, C.M. & Polunin, N.V.C. (1991) Are marine reserves effective in the management of reef fisheries? Reviews in Fish Biology and Fisheries 1: 65-91.

Roberts, C.M. (1997) Ecological advice for the global fisheries crisis. Trends in Ecology and Evolution 12: 35-38.

Rodrigo, C. 2008. La Corriente Circumpolar Antártica y su influencia en el clima. Boletín Antártico Chileno, 27 (2): 15-16.

Rodríguez-Ruiz, M. C., Andreu-Cazenave, M., Ruz, C. S., Ruano-Chamorro, C., Ramírez, F., González, C., ... & Fernández, M. (2014). Initial assessment of coastal benthic communities in the Marine Parks at Robinson Crusoe Island. Latin American Journal of Aquatic Research, 42(4), 918-936.

Roelvink, D., Reniers, A., Van Dongeren, A. P., de Vries, J. V. T., McCall, R., & Lescinski, J. (2009). Modelling storm impacts on beaches, dunes and barrier islands. Coastal engineering, 56(11-12), 1133-1152.

Rogers, W.E., Kaihatu, J.M., Hsu, L., Jensen, R.E., Dykes, J.D., Holland, K.T., (2007). Forecasting and hindcasting waves with the SWAN model in the Southern California Bight. Coast. Eng. 54, 1–15.

Rojas C. 2005. Clasificación y Evaluación Florística y Vegetacional del Humedales Del Estero Putemún, Comuna De Castro, X Región de Los Lagos. Tesis presentada a la Facultad de Ciencias de la Universidad Católica de Temuco Para Optar al Grado de Licenciado en Recursos Naturales. 103 pp.

Rojas U (2007) Identificacion de zonas con alta prioridad de conservacion en el Area Marina y Costera Protegida de Multiples Usos (AMCP-MU) isla Grande] de Atacama, III region, Chile. Tesis para optar al Titulo de Biologo Marino. Universidad Catolica del Norte, Coquimbo, Chile. 130 pp.

Rojas, O. y Martínez, C. (2011). Riesgos Naturales: evolución y modelos conceptuales. Revista Universitaria de Geografía, 20 (1): 83-116.

Rosati, J. D., Dean, R. G., & Walton, T. L. (2013). The modified Bruun Rule extended for landward transport. Marine Geology, 340, 71-81.

Rouse J., Haas R., Schell J., and Deering R. (1973). Monitoring vegetation systems in the Great Plains with ERTS, Third ERTS Symposium, NASA SP-351 I, 309- 317

Salcedo-Castro, J., Saldías, G. S., Saavedra, F., & Donoso, D. (2020). Climatology of Maipo and Rapel river plumes off Central Chile from numerical simulations. Regional Studies in Marine Science, 38, 101389.

Salm R & Clark J (1989) Marine and Coastal Protected Areas: A guide for planners and managers. IUCN, Gland, Switzerland.

Schlatter, R. and G. Riveros. 1997. Historia Natural del Archipiélago Diego Ramírez, Chile. Ser. Cient. INACH, 47: 87- 112.

Schmidtko S, Stramma L & Visbeck M (2017) Decline in global oceanic oxygen content during the past five decades. Nature, 542(7641), 335.

Sellanes J, R Salisbury, J Tapia & C Asorey (2019) A new species of Atrimitra Dall, 1918 (Gastropoda: Mitridae) from seamounts of the recently created Nazca-Desventuradas Marine Park, Chile, PeerJ, DOI 10.7717/peerj.8279

Sen Gupta, A.; Jourdan, N.C.; Brown, J.N., and Monselesan, D., (2013). Climate drift in the CMIP5 models. American Meteorological Society, 26, 8597–8615.

SHOA (2005). Pub. 3201 Instrucciones Oceanográficas N°1. Especificaciones Técnicas para Mediciones y Análisis Oceanográficos. 3ª Edición (Última actualización 2017).

Sierra, J. P., & Casas-Prat, M. (2014). Analysis of potential impacts on coastal areas due to changes in wave conditions. Climatic change, 124(4), 861-876.

Silander, J.Jr. 2000. Temperate forests: plant species biodivers ity and conservation. In S. A. Levin (Ed.), Encyclopedia of Biodiversity. New York, USA: Academ ic Press. pp. 607-626.

Silas EG & P Parameswaran (1973) The Calanoid copepod family Pontellidae from The Indian Ocean. Journal of the Marine Biological Association 15 (2): 771-858

Simard, F., Laffoley, D. & J.M. Baxter (eds), 2016. Marine Protected Areas and Climate Change: Adaptation and Mitigation Synergies, Opportunities and Challenges. Gland, Switzerland: IUCN. 52 pp.

Slangen, A. (2012). Modelling regional sea-level changes in recent past and future. ISBN 978-90-393-5868-9: Institute for Marine and Atmospheric research Utrecht (IMAU) publisher. Faculty of Science, Department of Physics and Astronomy. (PhD Thesis)

Slangen, A.B.A.; Katsman, C.A.; van de Wal, R.S.W.; Vermeersen, L.L.A., and Riva, R.E.M., (2012). Towards regional projections of twenty-first century sea-level change based on IPCC SRES scenarios. Climate Dynamics, 38(5–6), 1191–1209.

Soberón J & M Nakamura (2009) Niches and distributional areas: concepts, methods, and assumptions. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America 106 Suppl(Supplement 2): 19644-19650.

Solís IF. 1967. Observaciones biológicas en ostras (Ostrea chilensis Philippi) de Pullinque.

Biología Pesquera 2: 51-82.

Solis, I. U. 1973. Valoración de colectores de larvas de ostras Ostrea chilensis Phillippi en Pullinque. Biol. Pesq. Chile- 6: 5: 23

Sorte, C.J.B., Williams, S.L., Carlton, J.T. (2010). Marine range shifts and species introductions: comparative spread rates and community impacts. Global Ecology and Biogeography 19: 303–316.

Spalding MD, Agostini VN, Rice J, Grant SM (2012) Pelagic provinces of the world: a biogeographic classification of the world's surface pelagic waters. Ocean & Coastal Management, 60: 19-30. https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2011.12.016

Spalding MD, Fox HE, Allen GR, Davidson N, Ferdaña ZA, Finlayson M, ... & Robertson J (2007) Marine ecoregions of the world: a bioregionalization of coastal and shelf areas. BioScience, 57(7): 573-583. https://doi.org/10.1641/B570707

Squeo FA, Arancio G, Cortes A, Hiriart D & Lopez D (2006) Estudio de linea base de recursos bioticos terrestres del AMCP Isla Grande de Atacama (Punta Morro-Desembocadura del Rio Copiapo). Proyecto: Conservacion de la Biodiversidad de Importancia Mundial a lo largo de la Costa Chilena. GEF-PNUD.

Stammer, D., & Hüttemann, S. (2008, 05). Response of regional sea level to atmospheric pressure loading in a climate change scenario. Journal of Climate, 21, 2093-2101. doi: 10.1175/2007JCLI1803.1

Stockdon, H. F., Thompson, D. M., Plant, N. G., & Long, J. W. (2014). Evaluation of wave runup predictions from numerical and parametric models. Coastal Engineering, 92, 1-11.

Stocker, T., Qin, D., Plattner, G.-K., Tignor, M., Allen, S., Boschung, J., ... Midgley, P. (s.f.). Intergovernmental Panel on Climate Change. Obtenido de Intergovernmental Panel on Climate Change: http://www.climatechange2013.org/images/report/WG1AR5_ALL_FINAL.pdf

SUBDERE, (2011). Guía Análisis de Riesgos Naturales para el Ordenamiento Territorial. Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo (SUBDERE), Gobierno de Chile, 147 pp

Subiabre A. & C. Rojas. 1994. Geografía Física de la Región de Los Lagos. Ediciones UACH, Dirección de Investigación y Desarrollo. 113 pp.

SUBPESCA (2004). Informe Técnico (R. Pesq.) N° 67 Reserva Marina Isla Chañaral (Iii Region) - Reserva Marina Isla Choros-Isla Damas. Subsecretaria de Pesca, 25pp.

SUBPESCA (2007). Plan General De Administración, Reserva Marina Islas Choros-Damas. Subsecretaria de Pesca - Servicio Nacional de Pesca, 99pp.

SUBPESCA (2010). Plan General De Administración, Reserva Marina para el Choro Zapato Putemún Chiloé, X Región de Los Lagos. Subsecretaria de Pesca - Servicio Nacional de Pesca, 49pp.

SUBPESCA (2013) Plan General De Administración Reserva Marina La Rinconada, Región

de Antofagasta. Subsecretaria de Pesca - Servicio Nacional de Pesca, 40pp.

SUBPESCA (2014) Informe Técnico (R. Pesq.) N°019/2014 Bases para la Creación de Red de Parques Marinos Archipiélago Juan Fernández. Subsecretaria de Pesca, Valparaíso, 33pp.

SUBPESCA (2015) Informe Técnico (R. Pesq.) N° 154/2015 Declaración de Parque Marino Montes Submarinos JF5 Y JF6 del Cordón de Juan Fernández Región De Valparaíso. Subsecretaria de Pesca, Valparaíso, 32pp.

SUBPESCA (2017) Informe Técnico (R. Pesq.) N° 220/2017 Antecedentes Técnicos Parque Marino Islas Diego Ramirez-Paso Drake, Región de Magallanes y Antártica Chilena. Subsecretaria de Pesca, Valparaíso, 52pp.

Suga, T, Motoki, K, Aoki, Y and Macdonald, AM (2004) The North Pacific climatology of winter mixed layer and mode waters.J Phys Oceanogr 34: 3–22. DOI: https://doi.org/10.1175/1520-0485(2004)0342.0.CO;2

Tamisiea, M.E.; Mitrovica, J.X.; Davis, J.L., and Milne, G.A., (2003). Long wavelength sea level and solid surface perturbations driven by polar ice mass variations: Fingerprinting Greenland and Antarctic ice sheet flux. Space Science Reviews, 108(1–2), 81–93.

Tapia Aldas, J. C. (2012). Modelización hidrológica de un área experimental en la cuenca del Río Guayas en la producción de caudales y sedimentos (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de La Plata).

Tapia C (2010a) Informe Langosta de Isla de Pascua (Panulirus pascuensis Reed, 1954). Estudio solicitado por la Corporación de Desarrollo Social del Sector Rural y financiado por el Banco Interamericano de Desarrollo – BID, 34pp.

Tapia C (2010b) Informe Atún de Aleta Amarilla (Thunnus albacares Bonnaterre, 1788). Estudio solicitado por la Corporación de Desarrollo Social del Sector Rural y financiado por el Banco Interamericano de Desarrollo – BID, 88pp.

Tejo, C. (2017). Evaluación del riesgo asociado a eventos de oleaje extremo en la costa de Viña del Mar y Concón. Memoria del proyecto para optar al Título de Ingeniero Civil Oceánico. Escuela de Ingeniería Civil Oceánica, Universidad de Valparaíso.

Testa, G., Masotti, I., & Farias, L. (2018). Temporal variability in net primary production in an upwelling area off central Chile (36 S). Frontiers in Marine Science, 5, 179.

Thiel M, Macaya EC, Acuña E, Arntz WE, Bastías H, Brokordt K,Camus PA, Castilla JC, Castro LR, Cortés M, Dumont CP, Escribano R, Fernández M, Gajardo JA, Gaymer CF, Gómez I, González AE, González HE, Haye PA, Illanes J-E, Iriarte JL, Lancellotti DA, Luna-Jorquera G, Luxoro C, Manríquez PH, Marín V, Muñoz P, Navarrete SA, Pérez E, Poulin E, Sellanes J, Sepúlveda H, Stotz W, Tala F, Thomas A, Vargas CA, Vásquez J, Vega JMA. 2007. The Humboldt Current System of Northern and Central Chile: Oceanographic processes, ecological interactions and socioeconomic feedback. Oceanography and Marine Biology: An Annual Review 45: 150 pp.

Thieler, E.R., Himmelstoss, E.A., Zichichi, J.L., Ayhan, E., (2009). Digital Shoreline Analysis System (DSAS) Version 4.0 d An ArcGIS Extension for Calculating Shoreline Change: U.S. Geological Survey Open-file Report 2008-1278. *current version 4.3.

Thomas, T., Rangel-Buitrago, N., Phillips, M., Anfuso, G., (2016). Subaerial rotation on an open coast beach: pendine West Wales, UK. J. Coast. Res. 75, 482e486.

Tilleria J (2011) Estudio de la captación natural del recurso ostra chilena, Ostrea chilensis (Philippi, 1845), en la Reserva Marina de Pullinque, utilizando dos tipos de colectores. Tesis para Optar al Título de Ingeniero en Acuicultura, Universidad Austral de Chile, Puerto Montt, 47pp.

Tolman, H. (2014). User manual and system documentation of WAVEWATCH III version 4.18. Environmental Modeling Center Marine Modeling and Analysis Branch.

Toro J., Paredes P. & D. Villagra. 1999. Phytoplankton distribution and oyster, Ostrea chilensis (Philippi 1845), growth at Putemún Channel, southern Chile. New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research, Vol. 33: 499-513.

Toro, J. E. y J. E. Winter. 1983. Estudios en la ostricultura Quempillén, un estuario del sur de Chile. Parte III. Grado de utilización de la oferta alimenticia y tamaño máximo de las microalgas incluidas en el proceso de digestión de Ostrea chilensis. Mems. Asoc. Latinoam. Acuicult. 5 (2): 161-168.

UCN (2018) Informe Final Proyecto FIPA 2016-31 "Bases técnicas para la gestión del Parque Marino Nazca - Desventuradas y propuesta de Plan General de Administración". Universidad Católica del Norte, Coquimbo, 216pp.

UICN (2021) Categorías de manejo de áreas protegidas de UICN. Disponible en: https://www.iucn.org/es/regiones/am%C3%A9rica-del-sur/nuestro-trabajo/%C3%A1reas-protegidas/categor%C3%ADas-de-manejo-de-%C3%A1reas-protegidas-de-uicn

UNEP (2017) Hotspots Analysis An overarching methodological framework and guidance for product and sector level application. UN Environment.

UNFCCC, 1992: United Nations Framework Convention On Climate Change. United Nations, FCCC/INFORMAL/84 GE.05-62220 (E) 200705, Secretariat of the United Nations Framework Convention on Climate Change, Bonn, Germany, 24 pp., unfccc.int/resource/docs/convkp/conveng.pdf.

Valqui J & ML Rheingantz. 2015. Lontra felina (errata version published in 2017). The IUCN Red List of Threatened Species 2015: e.T12303A117058682. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-2.RLTS.T12303A21937779.en.>

Varela, C. & G. Valenzuela. 1983. Comportamiento de la larva y obtención de semillas de Choromytilus chorus (Choro Zapato) en un estuario del sur de Chile.

Vargas CA, Lagos NA, Lardies MA, Duarte C, Manríquez PH, Aguilera VM & Dupont S (2017) Species-specific responses to ocean acidification should account for local adaptation and adaptive plasticity. Nature ecology & evolution, 1(4), 0084.

Vargas, G., Farías, M., Carretier, S., Tassara, A., Baize, S., & Melnick, D. (2011). Coastal

uplift and tsunami effects associated to the 2010 Mw8. 8 Maule earthquake in Central Chile. Andean Geology, 38(1).

Vasquez JA (2002) Evaluacion base para una eventual area marina protegida (AMP) en el norte de Chile (III Region): Punta Morro Desembocadura rio Copiapo. Informe presentado a la CONAMA III Region, Chile.

Vásquez Moraga, P., & Aceitón González, V. (2007). Memoria Propuesta: Plan Maestro Área Marina y Costera Protegida de Múltiples Usos Isla Grande de Atacama. Proyecto GEF-Marino, 31pp. Disponible en: http://hdl.handle.net/1834/7006

Velicogna, I. (2009). Increasing rates of ice mass loss from the greenland and antarctic ice sheets revealed by grace. Geophysical Research Letters, 36(19). doi: https://doi.org/10.1029/2009GL040222

Vera Vivanco, P. (2014). Rodillo, Puerto Viejo y Barranquilla. Vulnerabilidad y resilencia de los asentamientos informales del borde costero de la comuna de Caldera. III región de Atacama.

Vermeersen, L., & Schotman, H. (2008, 10). High-harmonic geoid signatures related to glacial isostatic adjustment and their detectability by goce. Journal of Geodynamics, 46, 174-181. doi: 10.1016/j.jog.2008.04.003

Villarroel M (2021) Historia de la Ostra chilena (Ostrea chilensis Philippi, 1845). Sociedad Malacológica de Chile. Disponible en: https://smach.cl/historia-de-la-ostra-chilena/

Villegas T, Navarrete R, Arriaga L, Coello S (2005) Evaluación de factibilidad de una red de áreas costeras y marinas protegidas en Ecuador. Banco Interamericano de Desarrollo - Ministerio del Ambiente, Guayaquil, 143pp.

Viveros, A. (2016). Desarrollo de una metodología para la valorización multidimensional de la zona costera: el caso Valparaíso-Viña del Mar. Memoria del proyecto para optar al Título de Ingeniero Civil Oceánico, Universidad de Valparaíso.

VSC (1999) Urban Stormwater: Best Practice Environmental Management Guidelines. Victoria Stormwater Committee. CSIRO Publishing. Collingwood, VIC, Australia.

Watling L, Guinotte J, Clark MR, Smith CR (2013) A proposed biogeography of the deep ocean floor. Progress in Oceanography, 111: 91–112. https://doi.org/10.1016/j.pocean.2012.11.003

WCS (2018) Elaboración de un instrumento de gestión y administración del Área Marina Costera Protegida de Múltiples Usos (AMCP-MU) Francisco Coloane, Región de Magallanes y Antártica Chilena. Wildlife Conservation Society – Chile, 57pp.

Wells RS, A Natoli & G Braulik (2019) Tursiops truncatus (errata version published in 2019). The IUCN Red List of Threatened Species 2019: e.T22563A156932432. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2019-1.RLTS.T22563A156932432.en.>

Wells, J. W. 1972. Notes on the IndoPacific scleractinian corals. Part 8. Scleractinian corals from Easter Island. Pac. Sci. 26: 183-190.

White M., Nemani R. (2006) Real-time monitoring and short-term forecasting of land

surface phenology. Remote Sens. Environ, 104, 43–49.

Whitehouse, P., (2009). Glacial Isostatic Adjustment and Sea-Level Change State-of-the-Art Report. TR-09–11, Svensk Karnbranslehantering AB, 105p.

Wilches-Chaux, G. (1988). La Vulnerabilidad Global. http://www.desenredando.org/public/libros/1993/ldnsn/html/cap2.htm

Willis, T. J., Millar, R. B., Babcock, R. C., & Tolimieri, N. (2003). Burdens of evidence and the benefits of marine reserves: putting Descartes before des horse?. Environmental conservation, 30(2), 97-103.

Winckler, P., Esparza, C., Mora, J., Agredano, R. Contreras-López, M., Larraguibel, C., Melo, O. (2022). Impactos del cambio climático en la costa de Chile. En Martínez, C., et al. (Editores). GeoLibro "Hacia una Ley de Costas en Chile: bases para una Gestión integrada de Áreas Costeras". Serie GEOlibro, Instituto de Geografía, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago.

Winckler, P.; Contreras-López, M.; Campos-Caba, R.; Beya, J. y Molina, M. (2017). El temporal del 8 de agosto de 2015 en las regiones de Valparaíso y Coquimbo, Chile Central. Latin American Journal of Aquatic Research. 45(4): 622-648. DOI: 10.3856/vol45-issue4-fulltext-1.

Winter, J. E. y O. R. Chaparro. 1987. Estado actual, necesidades y perspectivas de la acuicultura de moluscos bivalvos cultivados en aguas templadas del Pacífico de Sudamérica. Proceedings Taller trabajo sobre Acuicultura en América Latina. Lima, Perú. 261-270.

Winter, J., Gallardo, C.; Toro, J.; Gleisner, A.; Araya, J. 1982. Estudios biológicos básicos para el cultivo de Ostrea chilensis en el estuario de Quempillén, Chiloé. Parte II: ciclo reproductivo y desarrollo larval. Revista Pág. 145-146.

Winter, J.; O. Chaparro; J. Toro; M. Sanhueza; M. Matamala; A. Gutierrez; J. Navarro y H. Arriagada. 1988. Desarrollo de la maricultura en Chiloé, Chile. Informe final proyecto 3-P-83-0200. Univ. Austral de Chile. 147 págs.

Witman, J. D., Brandt, M., & Smith, F. (2010). Coupling between subtidal prey and consumers along a mesoscale upwelling gradient in the Galapagos Islands. Ecological Monographs, 80(1), 153-177.

Wu, C., X. Liu, Z. Lin, A.M. Rhoades, P.A. Ullrich, C.M. Zarzycki, Z. Lu and S.R. Rahimi-Esfarjani (2017) "High-resolution climate simulations in the Rocky Mountain region using the variable-resolution CESM (VR-CESM)" J. Geophys. Res. Atmospheres, Volume 122, Issue 20, pp. 10,939-10,965.

Wyss, M., (1976). Local changes of sea level before large earthquakes in south America. Bulletin of the seismological society of America, 66(3): 903 – 914.

Yang H & Zhang Q (2008). Anatomizing the Ocean's Role in ENSO Changes Under Global Warming. American Meteorological Society, 21: 6539 – 6555

Yang, S.; He, S.; Du, J. & Sun, X. (2015) Screening of social vulnerability to natural hazards in China. Natural Hazards, Nº 76, p. 1–18.

Yin, J., (2012). Century to multicentury sea-level rise projections from CMIP5 models. Geophysical Research Letters, 39, L17709

Young, P.S. 2004. Globuloverruca spongophila gen. nov., sp. nov. a sponge-associated verrucid (Crustacea: Cirripedia: Thoracica) from Easter Island, with discussion on the morphology of the plate tubules. Zootaxa, 420: 1-10.

Yves (2003) The holothurian subgenus Mertensiothuria (Aspidochirotida: Holothuriidae) revisited, pp. 2487-2519 in Journal of Natural History 37 on pages 2508-2512

Zapata-Hernández, G., Sellanes, J., Letourneur, Y., Harrod, C., Morales, N. A., Plaza, P., ... & Gaymer, C. F. (2021). Tracing trophic pathways through the marine ecosystem of Rapa Nui (Easter Island). Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems, 31(2), 304-323.

Zhang, Z. (2021, 01). The paradigm shift in antarctic ice sheet modelling. Journal of Physics: Conference Series. IOP Publishing, 1, 2152. doi: doi:10.1088/1742-6596/2152/1/0120.

# 11 ANEXOS

## 11.1 Equipo consultor

Manuel Contreras López
*Jefe de Proyecto*
*Licenciado en Matemáticas, Ingeniero, Magíster en Estadística, Diplomado en Restauración Ecológica, Diplomado en Ingeniería Marítima, Diplomado en Gestión del Conocimiento. Doctor (c) Programa Interdisciplinario en Ciencias Ambientales*

Académico con 30 años de experiencia docente y profesional. Profesor Externo de la Escuela de Ingeniería Civil Oceánica de la Universidad de Valparaíso y Profesor Agregado del Instituto de Geografía de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, ligado como investigador a proyectos de la Universidad Austral de Chile y la Pontificia Universidad Católica de Chile. Se especializa en el estudio de los efectos del cambio climático en el Pacífico Sur Oriental, con amplia experiencia sobre monitoreo y estudios de parámetros abióticos en áreas protegidas costeras tanto en Chile, México y Ecuador. Autor o coautor de más de 30 publicaciones indexadas y capítulos de libro, abordando análisis de registros instrumentales de nivel de mar, series de tiempo de parámetros de oleaje, construcción de series del número de marejadas y erosión costera. Ha participado en diversos procesos de sistematización experta de información entre los que destacan la Tercera y Cuarta Comunicación Nacional de Cambio Climático ante las Naciones Unidas y actualmente en la Cuarta Comunicación Nacional. Ha participado en decenas de proyectos interdisciplinarios, varios de los cuales focalizados en cambio climático en la costa y océanos. Fue investigador principal del proyecto "Análisis de vulnerabilidad y escenarios bioclimáticos de los recursos y ecosistemas marinos y costeros de la Reserva Marina Galera San Francisco y Refugio de Vida Silvestre Manglares Estuario del Río Muisne, Provincia de Esmeraldas frente al Cambio Climático", financiado por la Cooperación Técnica Alemana y el Ministerio del Ambiente de Ecuador. Participó también como investigador del proyecto "Relación de Procesos Físicos del Calentamiento Global y Cambio Climático entre la Antártida y Ecuador", financiado por SENESCYT y el Instituto Nacional Antártico Ecuatoriano. Lideró el estudio "Análisis de la Vulnerabilidad Costera por Cambio Climático en RapaNui" financiado por el Banco Interamericano de Desarrollo (IDB Group), fue parte del equipo consultor del proyecto "Climate Change Risk Maps for Chile" financiado por GIZ Chile y el Ministerio del Medio Ambiente y "Determinación del riesgo de los impactos del Cambio Climático en las costas de Chile", encargado por el Ministerio del Medio Ambiente.

Patricio Winckler Grez
*Experto senior en Cambio Climático en zonas costeras*
*Ingeniero Civil por la UTFSM, PhD. y MSc. in Civil Engineering de Cornell University, Estados Unidos, MSc. in Environmental Technology por la University of Wolverhampton, Inglaterra, y Master en Ingeniería de Puertos y Costas por el CEDEX, España*

Profesor de la Escuela de Ingeniería Civil Oceánica de la Universidad de Valparaíso. Es Ingeniero Civil por la UTFSM, PhD. y MSc. in Civil Engineering de Cornell University, Estados Unidos, MSc. in Environmental Technology por la University of Wolverhampton, Inglaterra, y Master en Ingeniería de Puertos y Costas por el CEDEX, España. A la fecha ha estado involucrado en más de 70 proyectos de ingeniería marítima entre los que se incluyen estudios de caracterización del medio, evaluaciones de riesgo de tsunami, diseño de

instalaciones experimentales para la modelación de tsunamis, diseños de ingeniería portuaria, proyectos de ingeniería costera, diseño de bocatomas, emisarios y descargas submarinas, evaluación del potencial energético de oleaje y mareas, proyectos hidráulicos y estudios de transporte de sedimentos. Ha participado como coautor del capítulo "Vulnerabilidad del país y su Adaptación al Cambio Climático", de la "Tercera Comunicación Nacional de Chile ante Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático"; trabajo coordinado por el CCG-UC para la Oficina de Cambio Climático del Ministerio de Medio Ambiente. Participó también como miembro de la Subcomisión Procesos Físicos y Exposición, del Consejo Nacional de Innovación para el Desarrollo, para definir la "Estrategia nacional de investigación y desarrollo para lograr una mayor resiliencia frente a desastres naturales". Además, participó como revisor de la "Guía para la Estimación de Peligro de Tsunami", desarrollada en el Proyecto de Investigación para el Mejoramiento de Tecnología para desarrollar una Comunidad Resiliente ante los Tsunamis (SATREPS), y en la Norma Técnica de "Diseño estructural para edificaciones en áreas de riesgo de inundación por tsunami o seiche" para el Ministerio de Vivienda y Urbanismo. Ha escrito 18 publicaciones ISI, 2 Scopus, 1 SCIELO y 9 Latinindex y es coautor de un libro sobre las costas de Chile y varios capítulos de libros, muchos de los cuales dicen relación con el impacto del cambio climático en las costas de Chile. Ha sido director de un proyecto FONDECYT, un PAI-CONICYT, Director Alterno de un FONDEF IDeA, investigador de un FONDEF IDeA y otros proyectos con financiamiento público. Ha participado en 34 memorias de pregrado y 5 de postgrado. Ha ofrecido conferencias en Estados Unidos, México, España, Korea, Singapur, Colombia, Perú y Japón. Es investigador asociado del Centro de Investigación para la Gestión Integrada del Riesgo de Desastres (CIGIDEN) de la UC, y del Centro de Observación Marino para estudios de Riesgos del Ambiente Costero (COSTAR) de la Universidad de Valparaíso.

Julio Salcedo Castro
*Especialista en Oceanografía Física*
*Biólogo Marino y Magíster en Oceanografía de la Universidad de Valparaíso, y Doctor en Oceanografía Física de la Memorial University of Newfoundland, Canadá*

Académico con más de 20 años de experiencia docente y profesional especializado en estuarios y humedales. Investigador adscrito al Centro de Estudios Avanzados de la Universidad de Playa Ancha (2014 – 2020) y actualmente investigador asociado en la University of New South Wales (Australia). Profesor visitante del Programa de Doctorado Interdisciplinario en Ciencias Ambientales, Universidad de Playa Ancha. Profesor asignaturas "Climatología", "Climatología Aplicada" y "Metodología de la Investigación" del Departamento de Geografía de la Universidad de Playa Ancha. Profesor colaborador Diplomado Bases de Investigación Científica. Desarrollo en colaboración con académicos de otras instituciones nacionales y extrajeras en líneas de investigación en oceanografía costera y estuarios. Otras áreas de trabajo incluyen riesgos naturales y cambio climático contemporáneo en zonas costeras y ambientes mediterráneos, incorporando análisis estadísticos y manejo de bases de datos. Autor principal, autor correspondiente o coautor de más de una decena de publicaciones indexadas, y autor o coautor de 5 libros y capítulos de libro. Participación en diversos proyectos de investigación y consultorías sobre diversas temáticas relacionadas con contaminación acuática, acuicultura, conservación de la biodiversidad, humedales costeros, restauración ecológica, vulnerabilidades y adaptación al cambio climático, entre otros; en algunos de ellos como investigador principal o jefe de proyecto. Par evaluador de artículos científicos y amplia experiencia en la evaluación de proyectos.

Roberto Agredano

*Especialista en modelos hidrodinámicos*

*Ingeniero Civil por la Universidad Católica San Antonio de Murcia y la Universidad de Córdoba - España, Oceanógrafo por la Universidad de Cádiz - España, MSc. en Ingeniería de Puertos y Costas por la Universidad de Cantabria - España y PhD (c) en Ciencias de la Ingeniería por la Pontificia Universidad Católica de Chile*

Director de la Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad Católica del Maule hasta diciembre 2021. Ha participado en varios proyectos de ingeniería marítima tales como el estudio de implantación de un arrecife artificial para la Comunidad Valenciana (España) y varios estudios de caracterización del oleaje marítimo. Ha sido colaborador científico en 2 Proyectos FONDECYT, formó parte del equipo consultor y redactor en el proyecto "Determinación del riesgo de los impactos del Cambio Climático en las costas de Chile", mandatado por el Ministerio de Medio Ambiente, así como del proyecto "Los costos de la inacción. Impactos del cambio climático hacia mediados y fines de siglo en puertos y playas" elaborado para CEPAL. Actualmente se encuentra en la fase de redacción de su proyecto de tesis de doctorado en temas de impacto de oleajes energéticos en las costas del Chile Central. Sus áreas de investigación se centran en temas de erosión costera frente a oleajes extremos y modelación hidro-morfodinámica de costas arenosas. Formó parte del equipo consultor y redactor en el proyecto "Determinación del riesgo de los impactos del Cambio Climático en las costas de Chile", mandatado por el Ministerio de Medio Ambiente.

Carlos Zuleta Ramos

*Especialista en Biodiversidad y Áreas Protegidas Costeras*

*Profesor de Estado en Biología y Ciencias, Magíster en Ciencias Biológicas*

Académico de la Universidad de La Serena, donde desarrolla labores de docencia e investigación en biodiversidad y conservación. Ha elaborado propuestas de conservación y de valoración socio ecológica de diferentes ecosistemas y sus servicios ambientales, entre los principales: Sitio Ramsar para Bahía de Tongoy (Sitio Ramsar N°2361), Las Salinas de Huentelauquén (Sitio Ramsar N°2237), Declaratoria de Santuario de la Naturaleza Desierto Costero de Los Choros, Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) Las Salinas de Huentelauquén. Ha liderado varios proyectos de investigación en el área ambiental y publicado varios artículos, libros y capítulos en temáticas ambientales, donde destacan: Secano Costero de Huentelauquén: Paisajes & Presencia Humana y Humedales de la Región de Coquimbo: Biodiversidad, Vulnerabilidades Conservación. Fue el experto en Fauna en el proyecto "Plan de Restauración Socio-Ecológica a escala de paisaje del Corredor Biológico Bosques de Casablanca-Peñuelas-Quilpué" (LP N°614795-6-LE19 del Ministerio del Medio Ambiente). Ha publicado algunos trabajos en la temática del cambio climático como: Artrópodos y vertebrados terrestres del valle de Elqui: Riqueza, distribución y cambio climático, Síntesis-Los sistemas naturales de la cuenca del Río Elqui en el contexto del cambio climático, Impactos y Vulnerabilidad del Humedal de Mantagua en el contexto de Cambio Climático y Vulnerabilidades de humedales costeros frente a eventos ENOS.

Christian Jofré

*Especialista en Conservación*

*Licenciado en Educación, Profesor de Biología y Ciencias, Magíster en Áreas Silvestres y Conservación de la Naturaleza por la Universidad de Chile). Actualmente candidato a Doctor en Biología y Ecología Aplicada por la Universidad de La Serena*

Con 22 años de experiencia profesional, desde hace 12 años se desempeña como Consultor Ambiental, participando en más de 45 estudios de Líneas de Base Ambiental del

SEIA, varios en humedales y sistemas alto – andinos. Se ha desempeñado como docente dictando 14 cursos de especialidad en el área ecológica, entomológica, zoológica y de conservación de la biodiversidad a las carreras de Agronomía, Biología, Ingeniería Ambiental y Medicina Veterinaria, entre otras. Ha sido profesor de la Universidad de Las Américas (Santiago – Viña del Mar), de la Universidad Andrés Bello (Campus Viña del Mar), de la Universidad de Viña del Mar y de la Universidad de Playa Ancha, en esta última desarrollando investigación en el Centro de Estudios Avanzados desde el 2020. Ha participado como investigador especialista en fauna de vertebrados e insectos en la Formulación de Planes de Restauración Ecológica como Mecanismo de Adaptación al Cambio Climático en la Reserva Nacional El Yali. Participa actualmente como especialista en la identificación taxonómica de insectos en un proyecto FONDECYT y con el mismo cargo en un proyecto Newton Fund Latin America Biodiversity Programme, integrado por Inglaterra, Brasil, Argentina y Chile.

César Esparza

*Especialista en modelación costera y oleaje*

*Ingeniero Civil Oceánico de la Universidad de Valparaíso y tesista del programa magíster en ciencias de la ingeniería de la UC. Especialista en hidráulica marítima e ingeniería costera.*

Entre los años 2013 y 2016, se desempeñó como ingeniero de proyectos en la consultora APuerto, específicamente en diseño de obras marítimas y en el modelado numérico de procesos físicos costeros (oleaje, vientos, corrientes costeras y tsunamis). Paralelo a la labor en consultoría, participó como asesor técnico del proyecto de investigación Fondef-Idea IT13I20006 "Un Atlas de Oleaje para Chile", en el cual se elaboró un clima de oleaje espectral entre 1980 y 2015 frente a las costas de Chile. Durante 2017-2018 trabajó para la Facultad de Ciencias del Mar de la Universidad de Valparaíso como ingeniero asesor del proyecto de investigación FIPA-2017-18 a solicitud de Subpesca, donde se generó un clima de oleaje de alta resolución en la Región de Valparaíso, con el objeto de identificar potenciales sectores de aguas abrigadas para el ejercicio de la acuicultura de pequeña escala. Entre 2018-2019 trabajó para el CCG y CIGIDEN en el proyecto "Determinación del riesgo de los impactos del Cambio Climático en las costas de Chile" En la actualidad, se encuentra elaborando proyecciones de oleaje e inundación costera hacia fines de siglo (2081-2100), específicamente en la bahía de Cartagena en marco de su tesis de magister bajo la supervisión del profesor Dr. Rodrigo Cienfuegos.

Javiera Mora

*Especialista en procesamiento de datos históricos y proyecciones*

*Ingeniero Civil Oceánica de la Universidad de Valparaíso*

Con experiencia en proyecciones de oleaje, estudio de mareas y cotas de inundación. Durante los años 2018-2019 formó parte del equipo consultor del proyecto "Determinación del riesgo de los impactos del Cambio Climático en las costas de Chile". Entre 2019 y 2020 fue parte del equipo consultor del proyecto ARCLIM (Atlas de Riesgos Climáticos), cuyo objetivo principal fue desarrollar un conjunto de mapas de riesgos relacionados con el cambio climático para Chile. En el año 2020 fue parte del equipo consultor del proyecto "Estudio efectos del viento y oleaje producto del cambio climático sobre las operaciones portuarias del puerto Punta Chungo en bahía Conchalí" cuyo mandante fue Antofagasta Minerals. Los Pelambres. Durante el año 2020 desarrolló el proyecto "Determinación de cotas de inundación de inundación por marejadas para mapa multihazards", Línea 6.

Proyecto 15110017 Fondap 2011. Actualmente se desempeña como asesor independiente en diversas licitaciones vinculadas al cambio climático.

Francisco Cabrera Cona
*Apoyo experto en Sistemas de Información Geográfica*
*Geógrafo de la Pontificia Universidad Católica de Chile, Diplomado en Tsunamis – Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.*

Cuenta con cuatro años de experiencia profesional como asistente de investigación académica y como personal técnico de proyectos relacionados a la planificación y gestión territorial. Ha participado en 2 actualizaciones de Instrumentos de Planificación Territorial (Planes de Desarrollo Comunal) siendo el responsable de la Planimetría y el Sistema de Información Geográfica (SIG) respectivo. En estas instancias, además validó sus habilidades geomáticas y de capacidad de diálogo, al tener que presentar resultados y generar consensos entre contraparte técnica municipal y la comunidad local. Actualmente se desarrolla como investigador y consultor Dinámica Costera.

Rosario Chubretovic Adriasola
*Especialista en procesamiento de datos históricos y proyecciones*
*Ingeniero Civil Hidráulica de la Pontificia Universidad Católica de Chile. Estudiante de Magister en Ciencias de la ingeniería en la misma casa de estudios (2019-2021).*

Ingeniero de proyectos en el Centro de Cambio Global de la Universidad de Católica de Chile desde julio de 2021. Experiencias anteriores: Ingeniero de proyecto en Evaluación de inundación del río Mapocho, en Dictuc S.A., jefe de proyecto Bonifacio Fernández (Julio 2018).

Nathalie Duarte Gutiérrez
*Especialista Caracterización Ambiental*
*Ingeniero Ambiental, Magister en Ingeniería Industrial*

Ocho años de experiencia en gestión de proyectos y operaciones, específicamente en proyectos, relacionados con el área ambiental y de ingeniería, responsable de la evaluación, ejecución, control y cierre de proyectos, aplicando la normativa ambiental y sustentabilidad, responsable de la elaboración de planes y programas en virtud del medio ambiente (residuos, agua, energía, conservación). En la actualidad se desempeña como investigadora y consultora en el estudio de humedales costeros, junto con estudios de vulnerabilidad de la zona costera frente al Cambio Climático.

Alfredo Navarro Aravena
*Ingeniero de Proyecto*
*Ingeniero Civil de la Universidad Católica del Maule con mención en sistemas hídricos y medio ambiente*

Realizó su práctica profesional en la consultora FGMi enfocándose en temas de modelación hidrodinámica costera. Su experiencia laboral se inicia en Dinámica Costera, sirviendo como asistente de proyecto en estudios de Cambio Climático y Humedales Costeros, colaborando en el modelado de las condiciones hidrodinámicas, y la preparación y análisis de series de tiempo para las zonas de estudio, revisión y corrección

de bases de datos de grandes volúmenes de información. Cuenta con un curso de capacitación en Estudios hidrológicos y de inundabilidad con Qgis y Hec-Ras.

Yisset C. Rabeiro Rodríguez
*Geógrafa*
*Licenciada en geografía por la Universidad de La Habana-Cuba, MSc. oceanografía por la Universidad de Valparaíso.*

Ha participado en proyectos de cambio climático como MACROPROYECTO (PNAP): Escenarios de peligro y vulnerabilidad de la zona costera cubana, asociados al ascenso del nivel medio del mar para los años 2050 y 2100 (Actualización y evaluación de la evolución de las playas para los años 2050 y 2100, Cuba), Proyecto de regeneración de Dunas en el sector de Tropicoco, Boca Ciega y Guanabo, (Cuba) y Servicio Estatal "Monitoreo Ambiental de la Zona Costera" (MAZCO); más reciente como colaboradora en el proyecto GEF-Humedales "Diagnóstico sobre el comportamiento morfodinámico e hidrodinámico del humedal costero del río Elqui y su barra terminal de arena, Región de Coquimbo". Se especializa en el trabajo con imágenes satelitales y sistemas de información geográficos enfocados a trabajos multidisciplinarios. Cuenta con cursos de especialización en QGIS, Mapinfo, experiencia en ArcGIS 10.3, Surfer 13 y CEDAS.

## 11.2 Dedicación Equipo de Trabajo

A continuación, se muestra el detalle de las horas de trabajo mensuales comprometidas en la propuesta técnica por profesional y el total de horas efectivamente realizadas en el momento del cierre de este informe final. Se agregan los profesionales Rosario Chubretovic Adriasola, Francisco Cabrera Cona, José Barria, Yisset Rabeiro y Alfredo Navarro, quienes fueron incorporados al proyecto con posterioridad a la adjudicación (por lo que no tienen horas comprometidas en la propuesta técnica, pero se han identificado las actividades donde contribuyen).

| Nombre | Actividades por profesional | HH mensual por actividad | | | | | | | | | | | | | | | | Totales |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Mes | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | |
| Manuel Contreras López | Coordinación Técnica y administrativa | 18 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 258 |
| | Búsqueda Bibliográfica | 2 | 18 | 24 | | | | | | | | | | | | | | 44 |
| | Objetivo Específico 1 | 2 | 4 | 8 | 16 | | | | | | | | | | | | | 30 |
| | Objetivo Específico 2 | 8 | 8 | 4 | 24 | 36 | 32 | 24 | 40 | | | | | | | | | 176 |
| | Objetivo Específico 3 | | | | | | | | | 24 | 36 | 16 | | | | | | 76 |
| | Objetivo Específico 4 | | | | | | | | | 4 | 12 | 28 | 16 | 20 | | | | 80 |
| | Reuniones y talleres | 2 | 2 | 2 | 6 | 2 | 2 | 2 | 6 | 2 | 6 | 6 | 2 | 6 | 2 | 2 | 2 | 52 |
| | Informes | | | 16 | | | | | 16 | 4 | 20 | 4 | 16 | | | | 8 | 84 |
| | HH Comprometidas | 32 | 48 | 70 | 62 | 54 | 50 | 42 | 78 | 50 | 90 | 70 | 50 | 42 | 18 | 18 | 26 | 800 |
| | HH Realizadas | 35 | 53 | 85 | 12 | 99 | 56 | 48 | 80 | 55 | 95 | 75 | 50 | 55 | 36 | 45 | 30 | 909 |
| Patricio Winckler Grez(*) | Objetivo Específico 2 | | | 16 | 20 | 24 | 20 | 16 | 20 | | | | | | | | | 116 |
| | Objetivo Específico 3 | | | | | | | | | | | 8 | | | | | | 8 |
| | Objetivo Específico 4 | | | | | | | | | | 8 | 16 | 8 | | | | | 40 |
| | Reuniones y talleres | 2 | | | 2 | | | | 2 | | 2 | 2 | | 2 | | | | 12 |
| | Informes | | | 2 | | | | | 16 | | 2 | | 2 | | | | 2 | 24 |
| | HH Comprometidas | 2 | 0 | 18 | 22 | 24 | 20 | 16 | 38 | 0 | 12 | 26 | 10 | 10 | 0 | 0 | 2 | 200 |
| | HH Realizadas | 6 | 4 | 18 | 6 | 34 | 20 | 16 | 40 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 144 |
| Julio Salcedo Castro | Búsqueda Bibliográfica | 8 | 8 | 8 | | | | | | | | | | | | | | 24 |
| | Objetivo Específico 1 | 2 | 4 | 12 | 4 | | | | | | | | | | | | | 22 |
| | Objetivo Específico 2 | 12 | 12 | 12 | 20 | 36 | 16 | 8 | 12 | | | | | | | | | 128 |
| | Objetivo Específico 3 | | | | | | | | 4 | 12 | 10 | 2 | | | | | | 28 |
| | Objetivo Específico 4 | | | | | | | | | 4 | 6 | 6 | 2 | 2 | | | | 20 |
| | Reuniones y talleres | | | | 2 | | | | 2 | | 2 | 2 | | 2 | | | | 10 |
| | Informes | | | 2 | | | | | 4 | 24 | 2 | 2 | | | | | 2 | 18 |
| | HH Comprometidas | 22 | 24 | 34 | 26 | 36 | 16 | 8 | 22 | 18 | 22 | 12 | 4 | 4 | 0 | 0 | 2 | 250 |
| | HH Realizadas | 22 | 24 | 16 | 8 | 8 | 8 | 8 | 16 | 12 | 22 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 168 |
| Roberto Agredano Martín | Búsqueda Bibliográfica | 8 | 8 | 8 | | | | | | | | | | | | | | 24 |
| | Objetivo Específico 1 | 2 | 4 | 12 | 4 | | | | | | | | | | | | | 22 |
| | Objetivo Específico 2 | 12 | 12 | 12 | 20 | 36 | 16 | 8 | 12 | | | | | | | | | 128 |
| | Objetivo Específico 3 | | | | | | | | 4 | 12 | 10 | 2 | | | | | | 28 |
| | Objetivo Específico 4 | | | | | | | | | 4 | 6 | 6 | 2 | 2 | | | | 20 |
| | Reuniones y talleres | | | | 2 | | | | 2 | | 2 | 2 | | 2 | | | | 10 |
| | Informes | | | 2 | | | | | 4 | 24 | 2 | 2 | | | | | 2 | 18 |
| | HH Comprometidas | 22 | 24 | 34 | 26 | 36 | 16 | 8 | 22 | 18 | 22 | 12 | 4 | 4 | 0 | 0 | 2 | 250 |
| | HH Realizadas | 22 | 24 | 34 | 38 | 48 | 22 | 16 | 22 | 18 | 22 | 16 | 8 | 8 | 4 | 4 | 4 | 310 |
| Carlos Zuleta Ramos | Búsqueda Bibliográfica | 24 | 24 | 16 | | | | | | | | | | | | | | 64 |
| | Objetivo Específico 1 | 8 | 24 | 40 | 8 | | | | | | | | | | | | | 80 |
| | Objetivo Específico 2 | | | | | 16 | | 8 | 8 | | | | | | | | | 32 |
| | Reuniones y talleres | 2 | | | 2 | | | | 2 | | 2 | 2 | | 2 | | | | 12 |
| | Informes | | | 8 | | | | | | | | | 2 | | | | 2 | 12 |
| | HH Comprometidas | 34 | 48 | 64 | 10 | 16 | 0 | 8 | 10 | 0 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0 | 0 | 2 | 200 |
| | HH Realizadas | 14 | 8 | 6 | 12 | 72 | 8 | 16 | 20 | 10 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 194 |
| Christian Jofré Pérez | Búsqueda Bibliográfica | 24 | 24 | 16 | | | | | | | | | | | | | | 64 |
| | Objetivo Específico 1 | 8 | 24 | 40 | 8 | | | | | | | | | | | | | 80 |
| | Objetivo Específico 2 | | | | 8 | 8 | 16 | 24 | 24 | | | | | | | | | 80 |
| | Objetivo Específico 3 | | | | | | | 0 | 4 | 8 | 8 | 4 | | | | | | 24 |
| | Objetivo Específico 4 | | | | | | | | | | 4 | 10 | 2 | 2 | | | | 18 |
| | Reuniones y talleres | 2 | | | 2 | | | | 2 | | 2 | 2 | | 2 | | | | 12 |
| | Informes | | | 8 | | | | | 4 | | | 4 | | 4 | | | 2 | 22 |
| | HH Comprometidas | 34 | 48 | 64 | 18 | 8 | 16 | 24 | 34 | 8 | 14 | 20 | 2 | 8 | 0 | 0 | 0 | 300 |
| | HH Realizadas | 12 | 2 | 4 | 22 | 42 | 0 | 0 | 0 | 4 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 90 |
| César Esparza | Objetivo Específico 2 | 32 | 32 | 64 | 56 | 88 | 64 | | 16 | | | | | | | | | 352 |

| Nombre | Actividades por profesional | HH mensual por actividad | | | | | | | | | | | | | | | | Totales |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Mes | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | |
| Acuña | Reuniones y talleres | | | | 2 | | | | 2 | | 2 | 2 | | | | | | 8 |
| | Informes | | | 2 | | | | | 8 | 8 | 10 | 8 | 2 | | | | 2 | 40 |
| | HH Comprometidas | 32 | 32 | 66 | 58 | 88 | 64 | 0 | 26 | 8 | 12 | 10 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 400 |
| | HH Realizadas | 32 | 32 | 66 | 58 | 88 | 64 | 4 | 26 | 8 | 12 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 400 |
| Javiera Mora González | Objetivo Específico 2 | 32 | 32 | 64 | 56 | 88 | 64 | | 16 | | | | | | | | | 352 |
| | Reuniones y talleres | | | | 2 | | | | 2 | | 2 | 2 | | | | | | 8 |
| | Informes | | | 2 | | | | | 8 | 8 | 10 | 8 | 2 | | | | 2 | 40 |
| | HH Comprometidas | 32 | 32 | 66 | 58 | 88 | 64 | 0 | 26 | 8 | 12 | 10 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 400 |
| | HH Realizadas | 32 | 32 | 66 | 58 | 88 | 64 | 4 | 26 | 8 | 12 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 400 |
| Rosario Chubretovic Adriasola | Objetivo Específico 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Reuniones y talleres | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Informes | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | HH Comprometidas | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | HH Realizadas | 32 | 32 | 66 | 58 | 88 | 64 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 340 |
| Nathalie Duarte Gutiérrez | Búsqueda Bibliográfica | 12 | 12 | | | | | | | | | | | | | | | 24 |
| | Objetivo Específico 1 | 12 | 20 | 24 | 8 | | | | | | | | | | | | | 64 |
| | Objetivo Específico 2 | 8 | 8 | 8 | 2 | 12 | | | | | | | | | | | | 54 |
| | Objetivo Específico 3 | | | | | | | | 4 | 4 | 16 | 4 | | | | | | 28 |
| | Objetivo Específico 4 | | | | | | | | | 4 | 4 | 6 | 10 | 6 | | | | 30 |
| | Reuniones y talleres | | | | 2 | | | | 2 | | 2 | 2 | | 2 | | | | 10 |
| | Informes | | | 4 | | | | | 4 | 4 | 8 | 4 | 4 | | | | 2 | 30 |
| | HH Comprometidas s | 32 | 40 | 36 | 12 | 12 | 8 | 0 | 18 | 12 | 30 | 16 | 14 | 8 | 0 | 0 | 2 | 240 |
| | HH Realizadas | 32 | 40 | 36 | 24 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 136 |
| Francisco Cabrera | Cartografía y SIG | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Reuniones y Talleres | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Informes | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | HH Comprometidas s | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | HH Realizadas | 8 | 4 | 8 | 24 | 42 | 22 | 10 | 8 | 15 | 16 | 14 | 31 | 8 | 2 | 4 | 2 | 218 |
| José Barría | Objetivo Específico 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Objetivo Específico 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | HH Comprometidas | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | HH Realizadas | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 |
| Yisset Rabeiro | Objetivo Específico 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | HH Comprometidas | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | HH Realizadas | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 22 | 20 | 24 | 8 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 88 |
| Alfredo Navarro | Objetivo Específico 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | HH Comprometidas | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | HH Realizadas | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 30 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 40 |
| TOTALES MENSUALES COMPROMETIDOS | | 242 | 296 | 452 | 284 | 370 | 238 | 90 | 250 | 114 | 204 | 160 | 90 | 72 | 18 | 18 | 42 | 2940 |
| TOTALES MENSUALES REALIZADOS | | 247 | 255 | 405 | 320 | 609 | 392 | 154 | 262 | 138 | 189 | 135 | 99 | 81 | 52 | 63 | 46 | 3447 |

(*) Finalizado el segundo objetivo por motivos personales, el investigador se retira, pero cumple con la totalidad de los compromisos adquiridos en el estudio. Labores de revisión de los informes posteriores fueron re-asignados.

## 11.3 Actas de Reuniones

### 11.3.1 Reunión 1 (4 octubre 2021)

Acta Reunión Inicial

Estudio FIPA 2021-22 "Estudio del desempeño y co-beneficios de las áreas marinas protegidas a la mitigación y adaptación al cambio climático"

Fecha/Lugar: 04 de octubre 2021, 11h00 -12h00, vía ZOOM.

Participantes:

| Nombre | Institución |
|---|---|
| Lorena Burotto | Sectorialista, Subpesca |
| Gustavo San Martín | Sectorialista, Subpesca |
| Malu Zavando | Subpesca |
| Manuel Contreras-López | Jefe Proyecto Equipo Consultor |
| Patricio Winckler | Especialista Equipo Consultor |
| Roberto Agredano | Especialista Equipo Consultor |
| Carlos Zuleta | Especialista Equipo Consultor |
| Christian Jofré | Especialista Equipo Consultor |
| Francisco Cabrera | Profesional Equipo Consultor |
| Nathalie Duarte | Profesional Equipo Consultor |
| | |

Objetivo: Presentar el detalle de la metodología y plan de trabajo y realizar ajustes de ser necesario.

Tabla de la Reunión:

1. Presentación de la contraparte técnica de la ejecución del presente estudio y del equipo consultor.
2. Acordar Calendario propuesto
3. Presentación del de la metodología de trabajo en detalle
4. Revisión observaciones realizadas y ajustes eventuales del plan de trabajo.
5. Varios.

Reseña de lo tratado:

1.- Se presentan brevemente tanto la contraparte técnica, como los miembros del equipo consultor. Se observa que, al equipo consultor inicial, se desea agregar a dos nuevos profesionales:

- Geógrafo Francisco Cabrera
- Ingeniera Civil Rosario Chubretovic

Ante esta consulta, la contraparte indica que no es problema agregarlos, pero debe ser formalizado mediante el envío de una carta dirigida al Director del FIPA.

2.- Se revisa la siguiente propuesta de calendario para la realización de la consultoría:

| Fecha | Hito |
|---|---|
| Inicio Contrato | 23 septiembre 2021 |
| Entrega Informe Avance 1 | 24 febrero 2022 |
| Entrega Informe Avance 2 | 24 mayo 2022 |
| Entrega Pre-Informe Fina | 24 agosto 2022 |
| Entrega Informe Final | 24 octubre 2022 |

3.- Se expone el detalle de la metodología propuesta y se responden las consultas de la contraparte. Se adjunta a esta acta la presentación Power Point con la metodología propuesta.

4.- Se discuten las dos observaciones realizadas en el momento de la adjudicación:

El manejo de una base de datos referencias a través de una hoja de cálculo (en Excel) puede ser suficiente para los análisis del proyecto, pero se considera como un insumo deficiente como resultado esperado del proyecto debido a que no asegura la operatividad multiplataforma de dicha base de datos. Se sugiere adoptar un gestor de referencias bibliográficas adecuado (pe., Mendeley o EndNote).

- Se acuerda que efectivamente se va a utilizar el gestor de referencias Mendeley.

Se observa falta de mayor integración de aspectos socio-productivos y bio-pesqueros, la propuesta en este objetivo solo dice relación con aspectos oceanográficos asociado a la vulnerabilidad de las AMPS al Cambio Climático, cabe señalar que en unidades como las Reservas marinas y las AMCP-MU existen actividades socio-productivas (pesca artesanal, acuicultura de pequeña escala, turismo de observación de fauna, etc.) con un enfoque de conservación y manejo por parte de las comunidades locales.

- La contraparte indica que esta observación solo es pertinente para las AMCP-MU, pero que el foco principal del estudio debe estar centrado en las Reservas y Parques Marinos. Además, el AMCP-MU debe contar con un plan de manejo aprobado que incluya la interacción con los pescadores artesanales. El equipo consultor puntualiza que las 10 áreas deben encontrarse en áreas expuestas. Por este motivo se revisan las AMCP-MU y se concluye que al menos un AMCP-MU, localizado en la costa de Osorno cumple con estos requisitos y por lo tanto el equipo consultor puede incorporarlo en el listado de áreas a analizar.

5.- La contraparte consulta cómo se abordará el desempeño de las áreas marino-protegidas y se concluye que el equipo consultor debe analizar los indicadores propuestos en los expedientes y los planes de manejo cuando existan y evaluar su pertinencia en el contexto de cambio climático. También se discute sobre la necesidad de evaluar grupos más que especies en el análisis de los efectos del cambio climático en las AMP. El equipo consultor indica que no se puede realizar este análisis a nivel de grupos, pero se buscaran especies representativas y de distribución acotada para así efectivamente discutir los

efectos en grupos.
6.- El quipo consultor realiza consultas sobre los antecedentes disponibles para analizar la AMP. La contraparte da indicaciones de dónde se pueden encontrar y expresa su disposición a entregar los antecedentes relevantes que se necesiten. Se abre una discusión sobre la existencia de un proyecto para evaluar el aporte de las algas pardas a la retención de carbono, que, aunque no se encuentra terminando, sus informes de avances pueden entregar antecedentes relevantes a la consultoría.

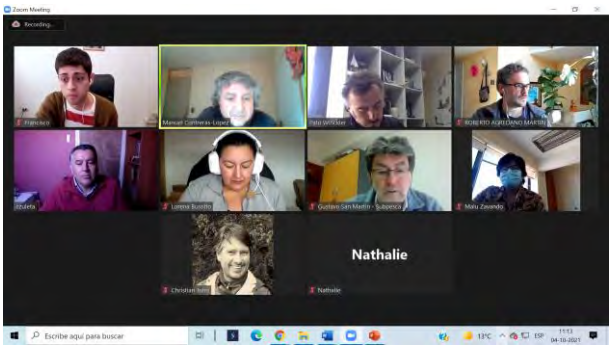
7.- En el punto varios, se acuerda efectuar reuniones de coordinación en los primeros lunes hábiles de cada mes a las 11h00, durante el desarrollo de la consultoría. También se conversa sobre la realización de los talleres que se deben realizar en los próximos meses, cuestión que será discutida en la próxima reunión de coordinación.

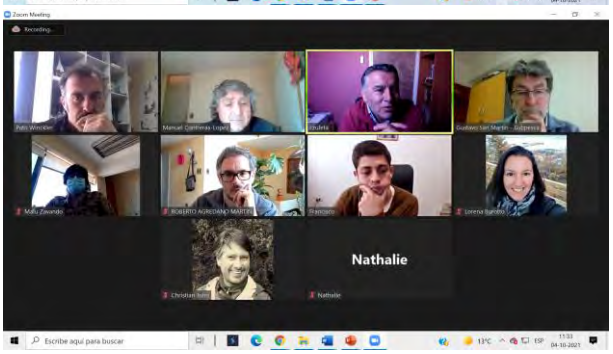
Acuerdos/compromisos:

1.- Dinámica Costera, hará llegar a la contraparte:

- Acta de la reunión
- Carta Solicitando la incorporación de 2 profesionales adicionales al equipo de trabajo
- Propuesta Fechas de las próximas reuniones de coordinación con la contraparte.

Anexo: Respaldo de la reunión



### 11.3.2 Reunión 2 (8 noviembre 2021)

Acta Reunión Coordinación N°2

Estudio FIPA 2021-22 "Estudio del desempeño y co-beneficios de las áreas marinas protegidas a la mitigación y adaptación al cambio climático"

Fecha/Lugar: 08 de noviembre 2021, 11h00 -12h00, vía ZOOM.

Participantes:

| Nombre | Institución |
|---|---|
| Gustavo San Martín | Sectorialista, Subpesca |
| Malu Zavando | Subpesca |
| Manuel Contreras-López | Jefe Proyecto Equipo Consultor |
| Patricio Winckler | Especialista Equipo Consultor |
| Carlos Zuleta | Especialista Equipo Consultor |

Objetivo: Presentar el detalle de la metodología y plan de trabajo y realizar ajustes de ser necesario.

Tabla de la Reunión:

1. Fechas y organización del primer taller.
2. Presentación avances revisión bibliográfica
3. Eventuales modificaciones de la propuesta técnica
4.- Varios.

Reseña de lo tratado:

1.- Tanto la contraparte como el equipo consultor coinciden en que sería interesante en el futuro invitar a SERNAPESCA a estas reuniones de coordinación mensual, debido a que son parte interesada.

2.- Se propone el jueves 7 de diciembre horario AM como fecha para realizar el primer taller comprometido en la consultoría. Este taller tendrá una duración de 2 a 2.5 horas.
Se conversa sobre los objetivos del taller y los posibles invitados. Se acuerda que Dinámica Costera debe gestionar las invitaciones y todos los aspectos logísticos de su realización en formato virtual. Gustavo San Martín hará llegar un listado de profesionales, especialistas y consultores a invitar y contactar para las entrevistas.

Se acuerda que Gustavo San Martin hablará unos minutos en el taller contextualizando el estudio. Dinámica costera hará llegar propuesta de programa e invitaciones.

3.- Se abordan modificaciones a la propuesta técnica, que el equipo consultor detectó es necesario realizar. Los cambios propuestos son:

- Trabajar exclusivamente con los nuevos modelos CMIP6 en vez de CMIP5
- Reemplazar las dos ventanas temporales de análisis propuestas (mediado de siglo y fines de siglo) por las tres nuevas adoptadas por el IPCC en su sexto informe:
    - Corto plazo 2021-2040
    - Mediano plazo (mediados de siglo) 2041-2060
    - Largo plazo (fines de siglo) 2081-2080
- Se propone adoptar la nueva terminología para los escenarios SSP en vez de RCP.
- Se propone agregar nuevos profesionales, sin modificar el equipo original ni su dedicación horaria.

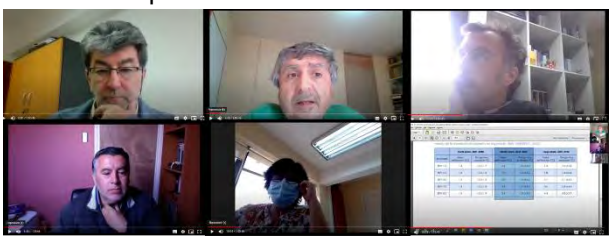
Patricio Winckler explica que estas nuevas ventanas temporales podrán ser vinculadas con la adaptación y mitigación (indicadores de desempeño a corto y mediano plazo; co-beneficios a mediano y largo plazo) Dinámica Costera enviará una carta de solicitud explicando estos cambios al director ejecutivo.

4.- Se conversa sobre los avances en la revisión bibliográfica y disponibilidad real de información disponible. Carlos Zuleta presenta resultados preliminares y realiza algunas consultas sobre fuentes de información. Se menciona por ejemplo a CONAF con sus estadísticas de visitas a las áreas protegidas terrestres asociadas a las áreas marinas protegidas (caso de Choros y Damas). Contraparte agregará algunos consultores al listado del punto 2, que tienen experiencia en AMP. Dinámica Costera enviará una propuesta de carta para ser firmada por el director ejecutivo y ser presentada al SHOA como respaldo para solicitar los datos de los cruceros CIMAR-Islas.

Acuerdos y compromisos:

1.- Contraparte enviará listado de posibles invitados al taller (realizado el mismo día)
2.-Dinámica Costera enviará propuesta de programa, invitaciones (se acompaña a esta acta)
3.- Dinámica Costera enviará carta solicitando cambios propuesta técnica (se acompaña a esta acta)
4.- Borrador propuesta carta solicitud datos CIMAR-Islas (se acompaña a esta acta)

Anexo: Respaldo de la reunión



### 11.3.3 Reunión 3

La reunión N°6 no se llevó a cabo por incompatibilidades de agenda de última hora. Sin embargo, se realizaron coordinaciones telefónicas con la contraparte, principalmente modificando la fecha original del primer taller técnico para facilitar la participación de profesionales de las Unidades de Conservación y Biodiversidad de SERNAPESCA.

### 11.3.4 Reunión 4 (10 enero 2022)

Acta Reunión Coordinación N°4

Estudio FIPA 2021-22 "Estudio del desempeño y co-beneficios de las áreas marinas protegidas a la mitigación y adaptación al cambio climático"

Fecha/Lugar: 10 de enero 2022, 11h00 -11h35, vía ZOOM.

Participantes:

| Nombre | Institución |
|---|---|
| Lorena Burotto | Sectorialista, Subpesca |
| Malu Zavando | FIPA Subpesca |
| Manuel Contreras-López | Jefe Proyecto Equipo Consultor |
| Carlos Zuleta | Especialista Equipo Consultor |
| Francisco Cabrera | Especialista Equipo Consultor |

Objetivo: Revisar la programación del primer taller técnico.

Tabla de la Reunión:

1. Programación del primer taller.
2. Reporte avances del proyecto.
3.- Varios.

Reseña de lo tratado:

1.- Se revisa la agenda del primer taller técnico programado para el día jueves 13 de enero próximo. En particular se confirma que las palabras de bienvenida al taller serán realizadas por don Jürgen Betzhold Formigli -Jefe Departamento de Pesquerías de la División de Administración Pesquera.

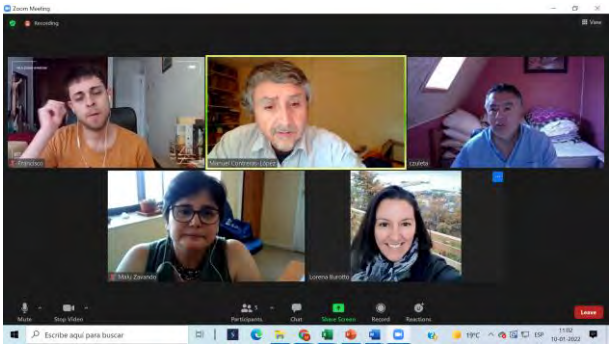
2.- Se reportan brevemente los avances del proyecto a la fecha.

3.- Se acusa recibo de la aprobación de las modificaciones menores a la metodología solicitadas:

Acuerdos y compromisos:

1.- Contraparte confirmará por correo electrónico la participación del Jefe Departamento de Pesquerías de la División de Administración Pesquera en el taller.

Anexo: Respaldo de la reunión



### 11.3.5 Reunión 5 (7 febrero 2022)

Acta Reunión Coordinación N°5

Estudio FIPA 2021-22 "Estudio del desempeño y co-beneficios de las áreas marinas protegidas a la mitigación y adaptación al cambio climático"

Fecha/Lugar: 07 de febrero 2022, 11h00 -12h05, vía ZOOM.

Participantes:

| Nombre | Institución |
|---|---|
| Lorena Burotto | Sectorialista, Subpesca |
| Gustavo San Martín | Sectorialista, Subpesca |
| Malu Zavando | FIPA, Subpesca |
| Manuel Contreras-López | Jefe Proyecto Equipo Consultor |
| Patricio Winckler | Especialista Equipo Consultor |
| Carlos Zuleta | Especialista Equipo Consultor |
| Christian Jofré | Especialista Equipo Consultor |
| Francisco Cabrera | Profesional Equipo Consultor |

Objetivo: Revisar los avances del proyecto.

Tabla de la Reunión:

1. Revisión resultados primer taller técnico.
2. Mostrar resultados preliminares de la caracterización de la red nacional de AMP.
3.- Varios.

Reseña de lo tratado:

1.- Se comenta la apreciación sobre el desarrollo del primer técnico y se muestran los principales resultados preliminares de la actividad de mapas participativos virtuales llevada a cabo.

2.- Se reportan en detalle los resultados preliminares sobre la caracterización de la red nacional de AMP, como producto de la revisión bibliográfica, las entrevistas realizadas principalmente a los encargados regionales de UCB de SERNAPESCA, y el taller.

3.- Se muestran los avances de las proyecciones de cambio climático sobre la cuenca Pacífica, que serán utilizados para proyectar los cambios relevantes sobre las AMP.

4.- Se muestra el listado de AMP que pueden ser finalmente analizadas, ellas son:

| Nombre | Latitud | Longitud | Ha | Año | Tipo |
|---|---|---|---|---|---|
| Nazca-Desventuradas | -25,966073 | -80,70686 | 30991587,1 | 2016 | Parque Marino |
| Hanga Oteo | -27,061383 | -109,34827 | 231,65 | 2003 | Área Marina Costera Protegida |
| Motu Tautara | -27,110768 | -109,42391 | 10,768 | 1999 | Área Marina Costera Protegida |
| Coral Nui Nui | -27,135297 | -109,42997 | 9,76 | 2000 | Área Marina Costera Protegida |
| Punta Morro - Desembocadura río Cop | -27,195836 | -70,973902 | 3993,52 | 2004 | Área Marina Costera Protegida |
| Motu Motiro Hiva | -27,367265 | -103,95495 | 20337385,2 | 2010 | Parque Marino |
| Rapa Nui | -28,131074 | -109,00972 | 57936800 | 2018 | Área Marina Costera Protegida |
| Isla Chañaral | -29,044166 | -71,575607 | 2695,628 | 2005 | Reserva Marina |
| Islas Choros - Damas | -29,26949 | -71,535488 | 3778,316 | 2005 | Reserva Marina |
| El Palillo | -33,640612 | -78,821348 | 3,371 | 2017 | Parque Marino |
| Mar de Juan Fernández | -33,653025 | -78,908865 | 2436858,61 | 2017 | Área Marina Costera Protegida |
| Tierra Blanca | -33,658678 | -78,916001 | 40774 | 2017 | Parque Marino |
| El Arenal | -33,675648 | -78,933457 | 46,532 | 2017 | Parque Marino |
| Montes submarinos Crusoe y Selkirk | -33,736258 | -79,774486 | 110424,511 | 2017 | Parque Marino |
| Lobería Selkirk | -33,796749 | -80,808564 | 265,419 | 2017 | Parque Marino |
| Mar de Juan Fernández | -35,378452 | -81,856144 | 27444150,4 | 2018 | Parque Marino |

4.- Se confirma que la fecha de entrega del informe de avance N°1 es el jueves 24 de febrero 2022 y contendrá:

- Actividades Objetivo 1 Completas
- Avance Actividades Objetivo 2

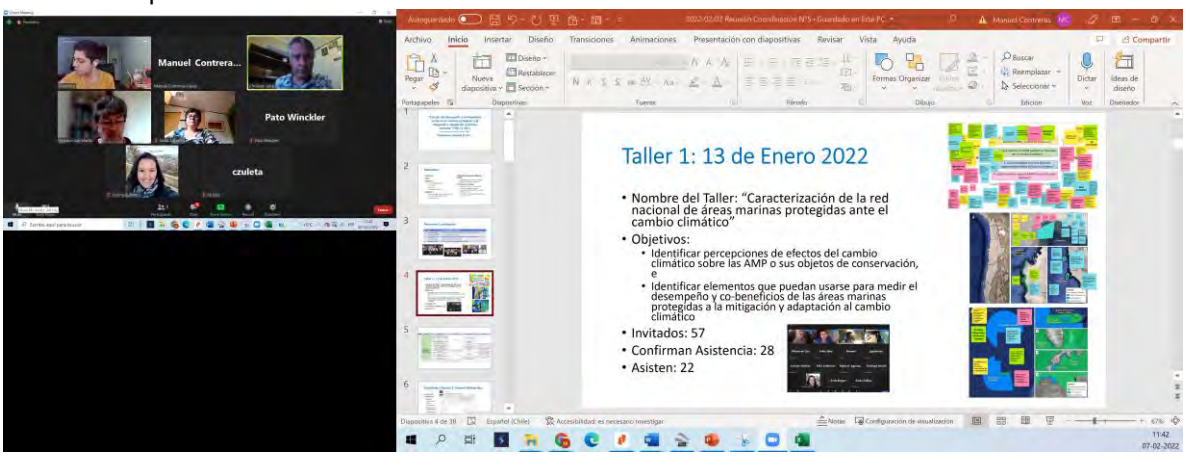
5.- Se revisan las fechas de los hitos relevantes que se encuentran programados para este proyecto:

- Próxima Reunión de Coordinación (N°6): Lunes 7 marzo 2022.
- Realización Taller Técnico N°2 (Validación Objetivo Específico 2): fines de abril o inicios de mayo 2022.
- Entrega Informe de Avance N°2: 24 mayo 2022 (objetivos 1 y 2 completos, avances 3).

Acuerdos y compromisos:

1.- Dinámica Costera entregará el informe de avance N°1 el próximo jueves 24 de febrero.

Anexo: Respaldo de la reunión



### 11.3.6 Reunión 6 (7 marzo 2022)

Acta Reunión Coordinación N°6

Estudio FIPA 2021-22 "Estudio del desempeño y co-beneficios de las áreas marinas protegidas a la mitigación y adaptación al cambio climático"

Fecha/Lugar: 07 de marzo 2022, 11h00 -12h25, vía ZOOM.

Participantes:

| Nombre | Institución |
|---|---|
| Gustavo San Martín | Sectorialista, Subpesca |
| Malu Zavando | FIPA, Subpesca |
| Manuel Contreras-López | Jefe Proyecto Equipo Consultor |
| Patricio Winckler | Especialista Equipo Consultor |
| Carlos Zuleta | Especialista Equipo Consultor |
| Roberto Agredano | Especialista Equipo Consultor |
| Francisco Cabrera | Profesional Equipo Consultor |
| Christian Sánchez | Profesional SERNAPESCA |
| Daniela Díaz | Profesional SERNAPESCA |

Objetivo: Revisar los avances del proyecto.

Tabla de la Reunión:

1. Revisión avances entregados en el primer informe de avance.
2. Discutir propuesta inicial de especies a estudiar.
3.- Varios.

Reseña de lo tratado:

1.- Equipo consultor presenta un resumen de los principales resultados reportados en el primer informe de avance.

2.- Se discute sobre la situación de sitios protegidos costeros que siendo marinos, no son incluidos en la red de AMP, como por ejemplo el Santuario de la Naturaleza Isla de Cachagua.

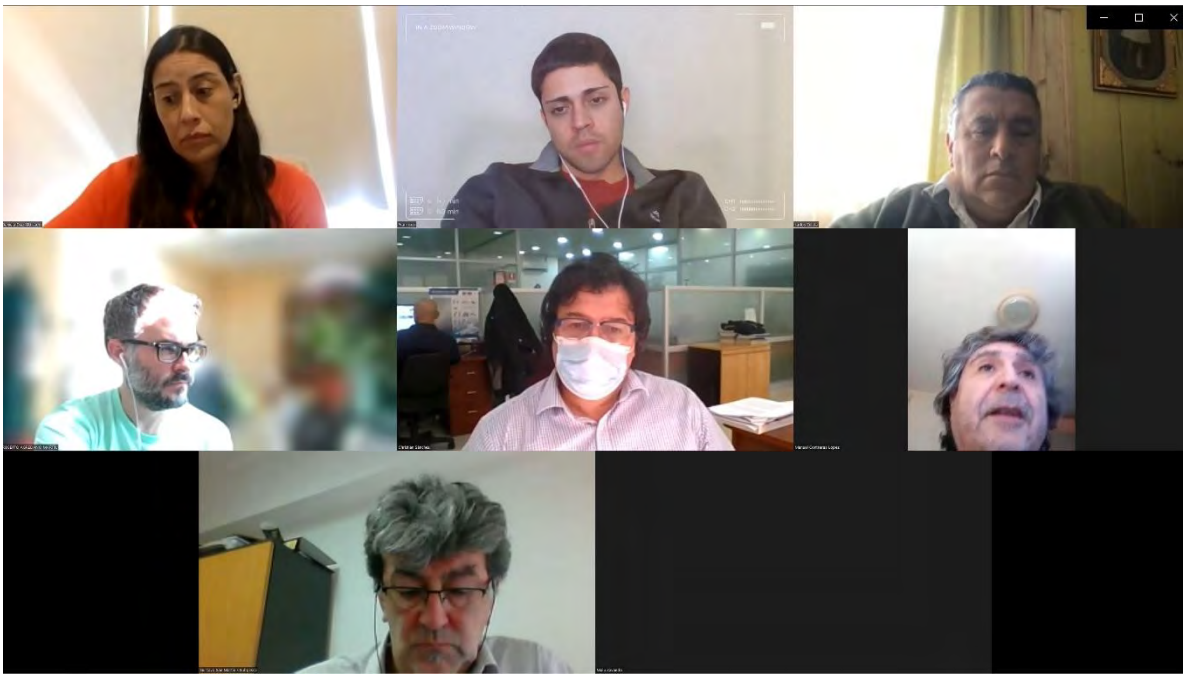
3.- Se muestra un listado de especies que podrían ser propagados con MAXENT para estudiar sus eventuales cambios de distribución.

4.- En varios se conversa la necesidad de realizar algunos ajustes menores a la metodología, debido a problemas de disponibilidad de modelos CMIP6 para oleaje y nivel del mar.

Acuerdos y compromisos:

1.- Dinámica Costera elaborará una propuesta de ajuste metodológico.

Anexo: Respaldo de la reunión



## Selección Áreas / Especies

1. AMCP-MU Rapa Nui
2. PM Motu Motiro Hiva
3. AMCP Mar de Juan Fernández
4. PM Mar de Juan Fernández
5. PM Nazca – Desventuradas
6. PM Montes Submarinos de Crusoe y Selkirk
7. AMCP-MU Punta Morro – Desembocadura Río Copiapó
8. AMCP-MU La Higuera (recientemente creada)
9. RM Isla Chañaral
10. RM Islas Choros - Damas

| N | Categoría | Nombre AMP | Posibles especies |
|---|---|---|---|
| 1. | AMCP-MU | Rapa Nui | Arrecifes de coral y especies asociadas, ballena azul, ballena minke, ballena jorobada, cachalote, zifio de Cuvier, zifio de Blainville, falsa orca, ballena piloto, delfín nariz de botella y el delfín común; ave del trópico de cola roja o tavake, petreles, gaviotas y playeros; caracol pure, atún de aleta amarilla o kahi, atún de ojos grandes, mahi mahi, albacora o ivi heheu, viatiola o toremo, jurel negro o ruhi, pez timón o nahue, langosta de Isla de Pascua o ura, tiburón mango o de Galápagos. |
| 2. | PM | Motu Motiro Hiva | Corales, moluscos, crustáceos y peces como Langosta Enana, Jurel, pez Cofre, pez Tipi tipi' uri, pez Flauta, pez Na'nues, Tiburón de Galápagos y "tiburones linterna" entre otros. |
| 3. | AMCP | Mar de Juan Fernández | Lobo de Juan Fernández, Langosta de Juan Fernández |
| 4. | PM | Mar de Juan Fernández | Especies migratorias. |
| 5. | PM | Nazca – Desventuradas. | Langosta de Juan Fernández, Invertebrados Bentónicos, Corales, Jurel, Pez Espada, Lobo Marino Dos Pelos, Tiburones, Tortugas Marinas, Cetáceos |
| 6. | PM | Montes Submarinos de Crusoe y Selkirk | Especies asociadas a montes submarinos |
| 7. | AMCP-MU | Punta Morro – Desembocadura Río Copiapó | Algas pardas: huiro negro, huiro palo; comunidades submareales de fondo rocoso; peces costeros (rollizo, bilagay, cabrilla, castañeta, vieja, apañado, jerguilla, baunco, barrachillo, trambollito, cabinza, cascajo, pejeperro, jurel, sargo, chalaco); Pingüino de Humboldt; Yunco; Golondrina de Mar Peruana; Chungungo |
| 8. | AMCP-MU | La Higuera (recientemente creada) | No definido. |
| 9. | RM | Isla Chañaral | Delfín Nariz de Botella, Chungungo, Lobo Marino Común, Pingüino de Humboldt, Locos, Lapas, Erizos, Algas pardas (lessonia spp). |
| 10. | RM | Islas Choros – Damas | Delfín Nariz de Botella, Chungungo, Lobo Marino Común, Pingüino de Humboldt, Locos, Lapas, Erizos, Algas pardas (lessonia spp), Cetáceos. |

### 11.3.7 Reunión 7 (4 abril 2022)

Acta Reunión Coordinación N°7

Estudio FIPA 2021-22 "Estudio del desempeño y co-beneficios de las áreas marinas protegidas a la mitigación y adaptación al cambio climático"

Fecha/Lugar: 04 de abril 2022, 11h00 -11h53, vía ZOOM.

Participantes:

| Nombre | Institución |
|---|---|
| Gustavo San Martín | Sectorialista, Subpesca |
| Malu Zavando | FIPA, Subpesca |
| Lorena Burotto | Sectorialista, Subpesca |
| Manuel Contreras-López | Jefe Proyecto Equipo Consultor |
| Patricio Winckler | Especialista Equipo Consultor |
| Carlos Zuleta | Especialista Equipo Consultor |
| Christian Jofré | Especialista Equipo Consultor |
| Francisco Cabrera | Profesional Equipo Consultor |
| José Barria | Profesional Equipo Consultor |
| Christian Sánchez | Profesional SERNAPESCA |
| Rafael Hernández | Profesional SERNAPESCA |

Objetivo: Revisar los avances del proyecto.

Tabla de la Reunión:

1.- Concordar realización segundo taller.
2.- Mostrar resultados de proyecciones de cambio climático.
3.- Solicitud ajuste metodológico
4.- Revisar propuesta de especies a estudiar
5.- Varios.

Reseña de lo tratado:

1.- Equipo consultor presenta objetivos y estructura del segundo taller. Se discute la necesidad de invitar a profesionales del MMA. Se acuerda que el segundo taller se realizará a fines de abril o comienzos de mayo.

2.- Equipo consultor muestra los principales resultados alcanzados en las proyecciones de cambio climático.

3.- Equipo consultor expone la siguiente solicitud: Avanzando en las actividades asociadas al objetivo 2 (determinar los efectos del cambio climático sobre las Áreas Marinas Protegidas), nos hemos encontrado con la barrera de la falta de disponibilidad de datos de los modelos climáticos globales en la recientemente lanzada versión CMIP6 para las

siguientes variables:

a) Nivel del Mar: faltan constituyentes – asociadas principalmente otras contribuciones además de la dilatación térmica de los océanos.

b) Oleaje (altura, periodo dirección): falta los datos de vientos para forzar oleaje y contar así con las proyecciones.

Debido a que se estima que estas variables estarán disponibles con posterioridad al mes de mayo 2022 y la necesidad de iniciar en los próximos días el análisis de las proyecciones de cambios en las distribuciones de especies, es que proponemos el siguiente ajuste metodológico:

- En estas variables (nivel del mar y oleaje), regresar a la propuesta técnica original y proyectar con los modelos CMIP5 (la versión anterior)
- Debido a que la disponibilidad de datos para estas variables en los horizontes y escenarios de CMIP6 no coinciden exactamente con CMIP5, algunos horizontes y escenarios no se pueden proyectar (7 casos en total). Para estos casos se propone compensar las actividades comprometidas con las proyecciones de cotas de inundación (que no estaban comprometidas en la propuesta técnica original) para 7 puntos litorales, los que serían:
    - 1.- Lobería Selkirk
    - 2.- El Palillo - Juan Fernández
    - 3.- San Félix – Desventuradas
    - 4.- La Rinconada – Bahía Moreno, Antofagasta
    - 5.- Desembocadura Río Copiapó
    - 6.- Punta Choros
    - 7.- Las Cruces

La cota de inundación consiste básicamente en sumar el alza del nivel del mar con el run-up que se proyecta alcanzará el oleaje en la costa en los horizontes de análisis futuro. Para hacer esto es necesario vía modelación numérica trasladar el oleaje proyectado en aguas profundas desde los modelos climáticos globales a la costa (el oleaje en la costa es diferente al de aguas profundas por el proceso de asomeramiento). Se obtiene así un dato – la cota de inundación en la costa – que es fácilmente interpretable y puede servir para tomar decisiones.

- Las otras variables (oxígeno y pH superficial y subsuperficial, y temperatura), quedarían inalteradas con respecto a lo aprobado anteriormente.
- Este cambio, permite incorporar en el análisis el AMP "La Rinconada", que había sido descartada anteriormente porque su pequeño tamaño impide obtener resultados de las proyecciones de cambio para las 5 variables originalmente en estudio, pero la proyección de cota de inundación sólo requiere de la batimetría del área (sondas SHOA, de las cuales ya disponemos) para acercar oleaje a aguas someras. Así se analizaría el desempeño y co- beneficios de once AMP:
    - En cuatro áreas considerando las proyecciones y cambios de temperatura, oxígeno, pH, nivel del mar y oleaje.
    - En seis áreas, además de las variables anteriores se analizaría las proyecciones y cambios de la cota de inundación.
    - En un área (La Rinconada) se obtendrá solo la cota de inundación.
- Como se incorpora a la Rinconada, agregaremos al listado de especies para las cuales analizaremos sus potenciales cambios de distribución al ostión del norte

(*Argopecten purpuratus*).

De esta forma la propuesta de cambio es la siguiente:

**Comprometido Actualmente**

| Variable | Escenarios | Horizontes | Percentiles | Modelos |
|---|---|---|---|---|
| Temperatura | 2 | 3 | 5 | CMIP6 |
| Oxígeno Superficial | 2 | 3 | 5 | CMIP6 |
| Oxígeno Subsuperfic | 2 | 3 | 5 | CMIP6 |
| pH Superficial | 2 | 3 | 5 | CMIP6 |
| pH Subsuperficial | 2 | 3 | 5 | CMIP6 |
| Nivel del Mar | 2 | 3 | 5 | CMIP6 |
| Altura Oleaje | 2 | 3 | 5 | CMIP6 |
| Dirección Oleaje | 2 | 3 | 5 | CMIP6 |
| Período Oleaje | 2 | 3 | 5 | CMIP6 |

**Propuesta Ajuste**

| Variable | Escenarios | Horizontes | Percentiles | Modelos |
|---|---|---|---|---|
| Temperatura | 2 | 3 | 5 | CMIP6 |
| Oxígeno Superficial | 2 | 3 | 5 | CMIP6 |
| Oxígeno Subsuperfic | 2 | 3 | 5 | CMIP6 |
| pH Superficial | 2 | 3 | 5 | CMIP6 |
| pH Subsuperficial | 2 | 3 | 5 | CMIP6 |
| Nivel del Mar | 2 | 3 | 4 | CMIP5 |
| Altura Oleaje | 1 | 2 | 5 | CMIP5 |
| Dirección Oleaje | 1 | 2 | 5 | CMIP5 |
| Período Oleaje | 1 | 2 | 5 | CMIP5 |

Como medida de compensación para cada Escenario, Horizonte o Percentil faltante, se proyectarán Cotas de Inundación Costeras: En total 7 (no comprometidas en la propuesta original).

4.- Se revisa nuevamente listado de especies a estudiar.

Acuerdos y compromisos:

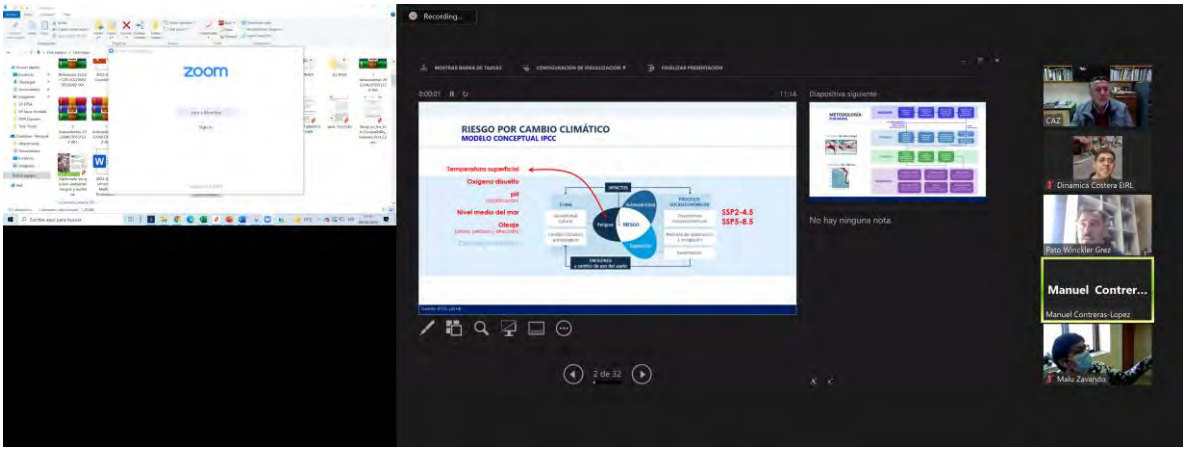
1.- Dinámica Costera realizará el segundo taller a fines de abril o comienzos de mayo

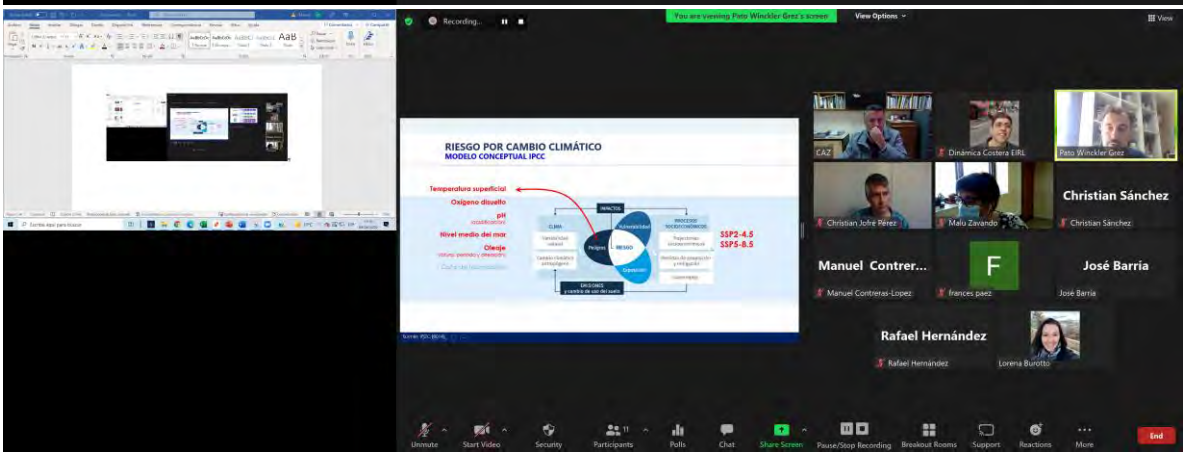
2.- Contraparte enviará listado de contactos del MMA a ser invitados a participar en el el taller.

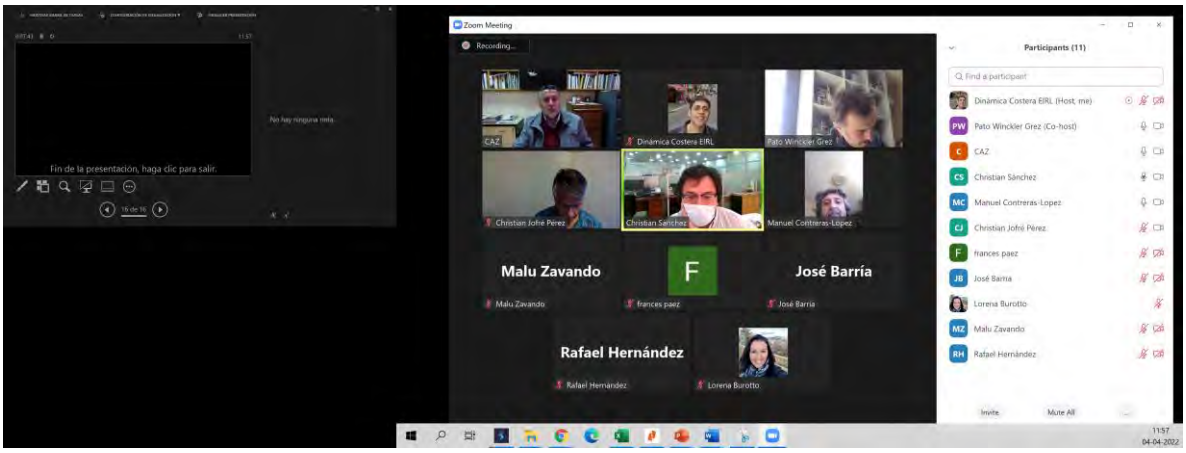
3.- Se acepta la solicitud de ajuste metodológico.

.

Anexo: Respaldo de la reunión



### 11.3.8 Reunión 8 (2 mayo 2022)

Acta Reunión Coordinación N°8

Estudio FIPA 2021-22 "Estudio del desempeño y co-beneficios de las áreas marinas protegidas a la mitigación y adaptación al cambio climático"

Fecha/Lugar: 02 de mayo 2022, 11h00 -11h35, vía ZOOM.

Participantes:

| Nombre | Institución |
|---|---|
| Gustavo San Martín | Sectorialista, Subpesca |
| Malu Zavando | FIPA, Subpesca |
| Manuel Contreras-López | Jefe Proyecto Equipo Consultor |
| Francisco Cabrera | Profesional Equipo Consultor |
| Christian Sánchez | Profesional SERNAPESCA |

Objetivo: Revisar detalles realización segundo taller.

Tabla de la Reunión:

1. Revisión preparación segundo taller.
2.- Varios.

Reseña de lo tratado:

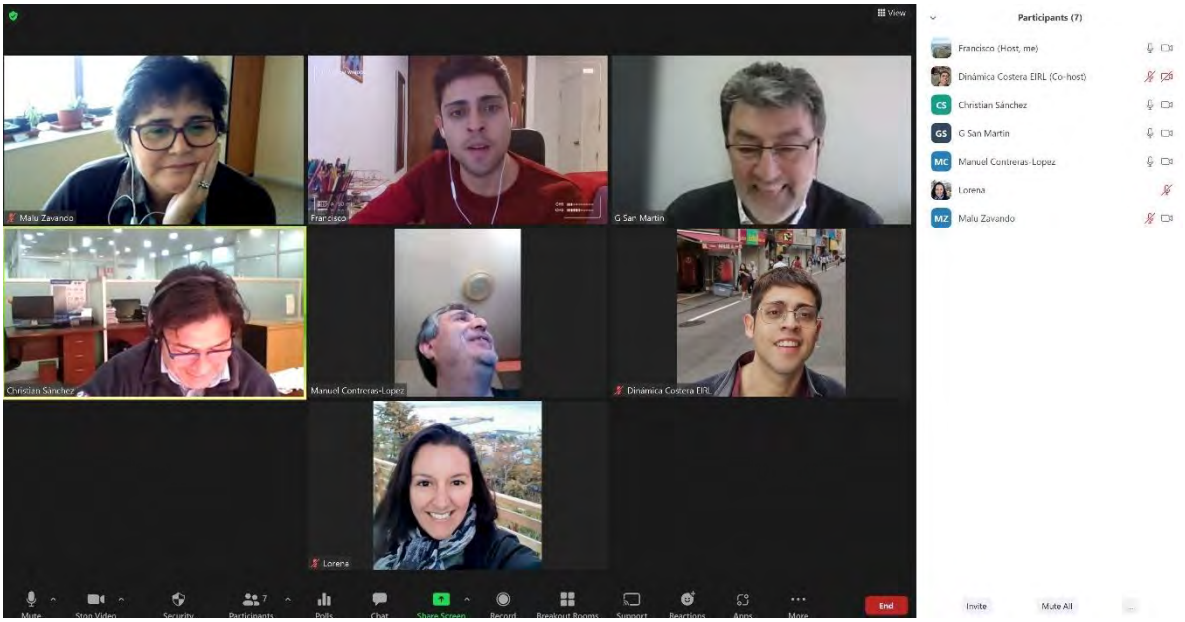
1.- Equipo consultor presenta programa segundo taller de avance y listado de invitados y confirmados a la fecha.

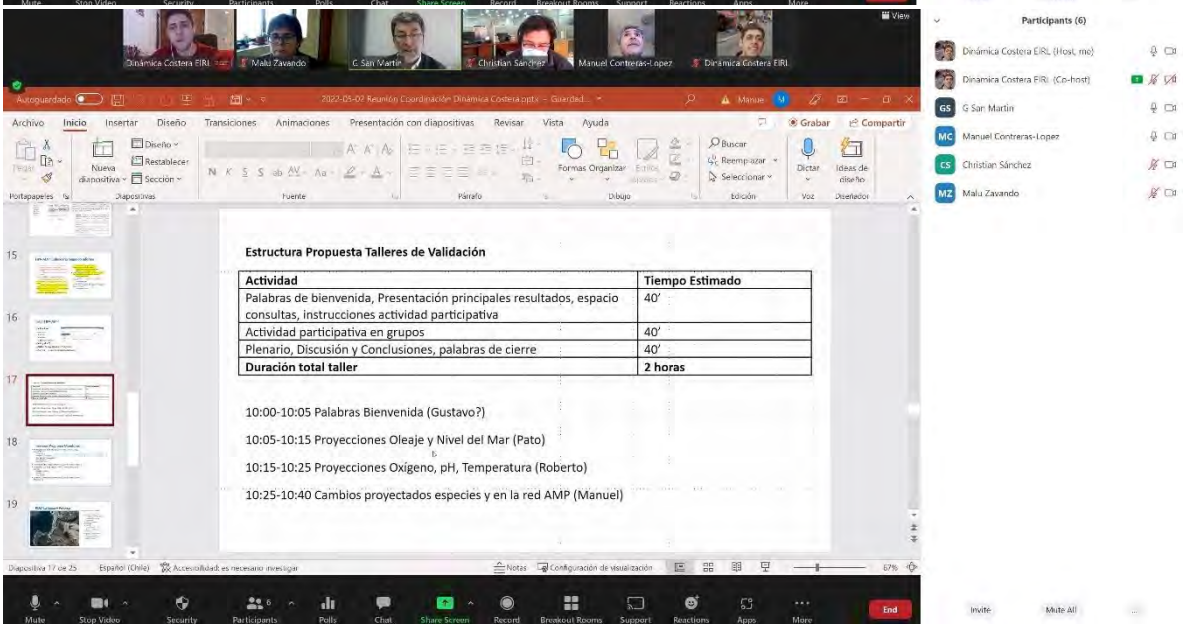
2.- En varios se discute los mecanismos existentes para ampliar la red de AMP.

Acuerdos y compromisos:

1.- Dinámica Costera insistirá en la invitación a profesionales del MMA.

Anexo: Respaldo de la reunión



### 11.3.9 Reunión 10 (4 julio 2022)

Acta Reunión Coordinación N°10

Estudio FIPA 2021-22 "Estudio del desempeño y co-beneficios de las áreas marinas protegidas a la mitigación y adaptación al cambio climático"

Fecha/Lugar: 10 de julio 2022, 11h00 -11h55, vía ZOOM.

Participantes:

| Nombre | Institución |
|---|---|
| Gustavo San Martín | Sectorialista, Subpesca |
| Malu Zavando | FIPA, Subpesca |
| Manuel Contreras-López | Jefe Proyecto Equipo Consultor |
| Lorena Burotto | Sectorialista, Subpesca |
| Christian Sánchez | Profesional SERNAPESCA |

Objetivo: Revisar estado de avance del proyecto.

Tabla de la Reunión:

1. Avances del proyecto.
2.- Varios.

Reseña de lo tratado:

1.- Equipo presenta avance del proyecto.

2.- En varios se discute situación entrega segundo informe de avance.

Acuerdos y compromisos:

1.- Dinámica Costera enviará carta explicando situación segundo informe de avance.

### 11.3.10 Reunión 11 (1 agosto 2022)

Acta Reunión Coordinación N°11

Estudio FIPA 2021-22 "Estudio del desempeño y co-beneficios de las áreas marinas protegidas a la mitigación y adaptación al cambio climático"

Fecha/Lugar: 1 de agosto 2022, 11h00 -12h05, vía ZOOM.

Participantes:

| Nombre | Institución |
|---|---|
| Gustavo San Martín | Sectorialista, Subpesca |
| Malu Zavando | FIPA, Subpesca |
| Manuel Contreras-López | Jefe Proyecto Equipo Consultor |
| Lorena Burotto | Sectorialista, Subpesca |
| Christian Sánchez | Profesional SERNAPESCA |

Objetivo: Revisar estado de avance del proyecto.

Tabla de la Reunión:

1. Revisión preparación tercer taller.
2.- Varios.

Reseña de lo tratado:

1.- Equipo presenta avance del proyecto.

2.- En varios se organiza el tercer taller y se acuerda fecha entrega pre-informe final.

Acuerdos y compromisos:

1.- Dinámica Costera enviará carta solicitando cambio fecha pre-informe final.

### 11.3.11 Reunión 12 (12 septiembre 2022)

Estudio FIPA 2021-22 "Estudio del desempeño y co-beneficios de las áreas marinas protegidas a la mitigación y adaptación al cambio climático"

Fecha/Lugar
12 de septiembre 2022, 11h00 -12h05, vía ZOOM.

Participantes:

| Nombre | Institución |
|---|---|
| Lorena Burotto | Sectorialista, Subpesca |
| Gustavo San Martín | Sectorialista, Subpesca |
| Malu Zavando | FIPA, Subpesca |
| Christian Sánches | Sernapesca |
| Francisco Cabrera | Profesional Equipo Consultor |
| Yisset Rabeiro | Profesional Equipo Consultor |
| Roberto Agredano | Profesional Equipo Consultor |

Objetivo:
Revisar los avances del proyecto.

Tabla de la Reunión:
1. Presentar resume de resultados Taller Participativo anterior.
2. Presentar Base de Datos.
3. Fecha del último taller.

Reseña de lo tratado:
1.- Se presenta resumen de los resultados del Taller Participativo anterior. Validación de indicadores de adaptación y mitigación.
2.- Se presenta en detalle la Base de Datos y su estructura. Se explica, con ejemplos, la forma de leer esta base de datos y la codificación de cada ítem.
3.- Se muestra la estructura preliminar del Taller de Difusión y se propone la fecha del 19 de octubre entre 11 y 13 horas.
4.- Se muestra el DRIVE con la Base de Datos para relacionar de mejor manera lo expuesto en el punto 2.
5.- Preguntas y consultas:

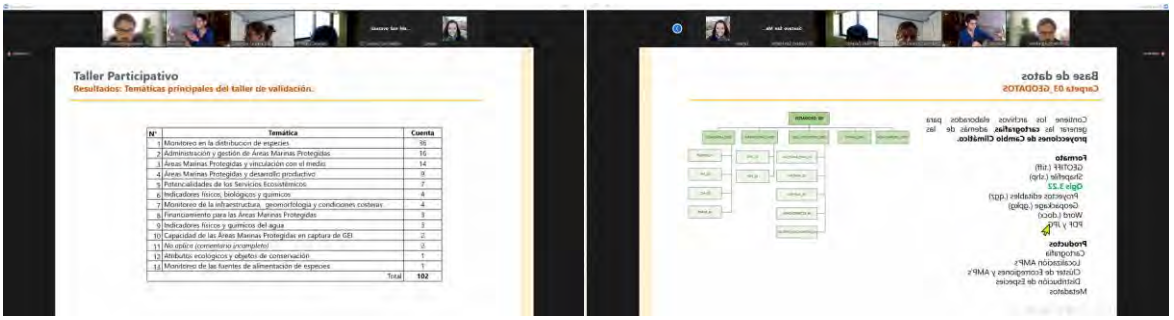
- Gustavo:
  - ¿Qué experiencia debe tener la persona que navegue por la Base de Datos? Respuesta. Para trabajar con archivos de proyecciones (NetCDF) son necesarios conocimientos específicos de herramientas complejas, mientras que para el resto son necesarias herramientas más accesibles de Sistemas de Información geográfica.
  - ¿Dónde está el último objetivo específico que indique la propuesta de métrica o monitoreo de los co-beneficios que ayude en las áreas actuales y en las próximas que puedan crearse? Respuesta: quedará resuelto en el

último taller, y ya se está trabajando en él respecto de los resultados ya obtenidos hasta la fecha en el proyecto.

- Christian: indica que debe ser importante la retroalimentación a los funcionarios enfocados en las áreas específicas y que el lenguaje sea asequible para todas las profesiones de estos trabajadores.

Acuerdos y compromisos:
1.- Fecha Taller de Difusión: se propone y acepta la fecha 19/10/2022 (11:00 – 13:00). Gustavo pide que se oriente a las propuestas de métricas o monitoreo de las áreas.
2.- Dinámica Costera socializará el listado de invitados antes de enviar las invitaciones.
3.- Christian: cumplir el compromiso de envío de vuelta del repositorio. Se le recordará al jefe de Proyecto que debe cumplir este compromiso.

Anexo: Respaldo de la reunión




## 11.3.12 Reunión 13 (3 octubre 2022)

Estudio FIPA 2021-22 "Estudio del desempeño y co-beneficios de las áreas marinas protegidas a la mitigación y adaptación al cambio climático"

Fecha/Lugar
3 de octubre 2022, 11h00 -12h00, vía ZOOM.

Participantes:

| Nombre | Institución |
|---|---|
| Lorena Burotto | Sectorialista, Subpesca |
| Gustavo San Martín | Sectorialista, Subpesca |
| Malu Zavando | FIPA, Subpesca |
| Yisset Rabeiro | Profesional Equipo Consultor |

Objetivo:
Calendarizar taller difusión final.

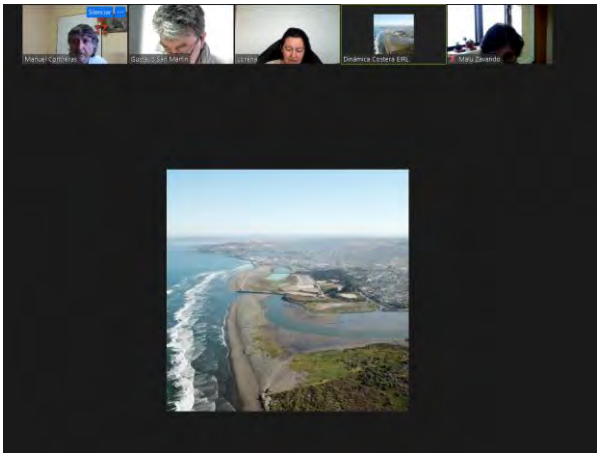
Tabla de la Reunión:

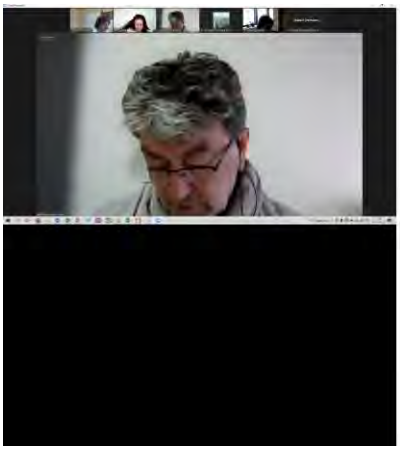
1. Fechas talleres finales.
2. Fecha entrega informe final.
3. Varios.

Reseña de lo tratado:
1.- Se notifica de la aprobación del pre-informe final.
2.- Se revisan alternativas de fechas para la realización del cuarto taller técnico de validación y del informe de difusión.
3.-Se presenta y discute la propuesta de indicadores.
4.- Se revisa la fecha de entrega del informe final.

Acuerdos y compromisos:
1.- Dinámica Costera socializará el listado de invitados antes de enviar las invitaciones a los últimos talleres de forma que FIPA pueda complementarla.
3.- Se enviará carta solicitando modificar en 5 días la fecha de entrega del informe final.

Anexo: Respaldo de la reunión





## Recomendaciones

- Incorporar en los objetivos de protección: Adaptación y Mitigación frente al CC
- Incorporar en los expedientes de creación un diagnóstico de antecedentes que den cuenta de potenciales impactos y proyecciones del cambio climático (escenarios / horizontes)
- Priorizar ecorregiones escasamente representadas
  - Vincular áreas costeras con áreas marinas (por ejemplo Isla Cachagua)
  - Ampliar superficies áreas (por ejemplo La Rinconada)
  - Considerar otras figuras y preferir áreas que mejoren conectividad

## 11.4 Respaldo realización reuniones Técnico - Académicas

### 11.4.1 Reunión 29 Noviembre 2021

El objetivo de esta reunión fue coordinar la realización de las entrevistas semi-estructuradas con los encargados de la AMP bajo la administración de SERNAPESCA.

Fecha/Lugar: 29 de noviembre 2021, 15h00 -15h55, vía ZOOM.

Participantes

| Nombre | Institución |
|---|---|
| Christian Sánchez | SERNAPESCA |
| Pilar Irribarren | SERNAPESCA |
| Gerardo Cerda | SERNAPESCA |
| Santiago Astete | SERNAPESCA |
| Erick Burgos | SERNAPESCA |
| Bernardita Ahumada | SERNAPESCA |
| Manuel Ibarra | SERNAPESCA |
| Manuel Contreras-López | Jefe Proyecto Equipo Consultor |
| Carlos Zuleta | Especialista Equipo Consultor |
| Christian Jofré | Especialista Equipo Consultor |

Temas Tratados

1.- Dinámica Costera presenta los objetivos del estudio y la necesidad de enriquecerlo con las entrevistas a los encargados UCB de SERNAPESCA para mejorar la caracterización de la red nacional de AMP.

2.- Christian Sánchez presenta a los encargados regionales de las UCB.

3.- Se responden consultas varias.

Acuerdos

Dinámica Costera contactará a cada encargado regional de las UCB para agendar la fecha y hora más apropiada para realizar la entrevista.

Respaldo Reunión

### 11.4.2 Reunión 01 Diciembre 2021

El objetivo de esta reunión fue coordinar la realización de las entrevistas semi-estructuradas con los encargados de la AMP de la región de Los Lagos

Fecha/Lugar: 01 de diciembre 2021, 15h00 -15h25, vía ZOOM.

Participantes

| Nombre | Institución |
|---|---|
| Christian Sánchez | SERNAPESCA |
| Paulina Rojas | SERNAPESCA, Castro |
| Paula | SERNAPESCA, Ancud |
| César Sepúlveda | SERNAPESCA, Ancud |
| Paulina Maldonado | SERNAPESCA, Castro |
| Manuel Contreras-López | Jefe Proyecto Equipo Consultor |

Temas Tratados

1.- Dinámica Costera presenta los objetivos del estudio y la necesidad de enriquecerlo con las entrevistas a los encargados UCB de SERNAPESCA para mejorar la caracterización de la red nacional de AMP.

2.- Christian Sánchez presenta a los profesionales de las oficinas de Castro y Ancud.

3.- Se responden consultas varias.

Acuerdos

Dinámica Costera contactará a cada encargado regional de las UCB para agendar la fecha y hora más apropiada para realizar la entrevista.

Respaldo Reunión

### 11.4.3 Reunión 25 abril 2022

El objetivo de esta reunión fue coordinar la realización de las entrevistas semi-estructuradas con los encargados de la AMP de la región de Los Lagos

Fecha/Lugar: 01 de diciembre 2021, 15h00 -15h25, vía ZOOM.

Participantes

| Nombre | Institución |
|---|---|
| Christian Sánchez | SERNAPESCA |
| Claudia Gálvez | SERNAPESCA, Región de Los Lagos |
| Marisol Romero | SERNAPESCA, Región de Los Lagos |
| Manuel Contreras-López | Jefe Proyecto Equipo Consultor |

Temas Tratados

1.- Dinámica Costera presenta los objetivos del estudio y la necesidad de enriquecerlo con las entrevistas a los encargados UCB de SERNAPESCA para mejorar la caracterización de la red nacional de AMP.

2.- Christian Sánchez presenta a los profesionales de las oficinas de la región de Los Lagos.

3.- Se responden consultas varias.

Acuerdos

Dinámica Costera enviará la entrevista a los profesionales de la región de Los Lagos para su análisis.

Respaldo Reunión

## 11.5 Transcripciones Entrevistas

### 11.5.1 Entrevista N°1 (30 Noviembre 2021)

ANTECEDENTES GENERALES

| | |
|---|---|
| AMP con las que se relaciona | 5 Reservas Marinas (La Rinconada, Isla Chañaral, Islas Choros y Damas, Pullinque y Putemún) y 10 Parques Marinos (Nazca Desventuradas, Motu Motiro Hiva, El Arenal, El Palillo, Montes Submarinos de Crusoe y Selkirk, Lobería Selkirk, Tierra Blanca, Mar de Juan Fernández, Francisco Coloane, Islas Diego Ramírez y Paso Drake) que están bajo la tuición del Servicio. |
| Función/ Cargo | Profesional de la Unidad de Conservación y Biodiversidad Dirección Nacional |
| Tiempo experiencia con AMP | 10 años |

CARACTERÍSTICAS del AMP

| | |
|---|---|
| Objetivo del AMP | Contribuir a la sustentabilidad del sector y a la protección de los recursos hidrobiológicos y su medio ambiente, a través, de los Plan General de Administración (PGA) a través de los Programas de Administración, Fiscalización, Extensión (Difusión), Investigación, Manejo y Monitoreo |
| Personal asociado AMP | 2 Funcionarios desde el Nivel Central |
| actividades de AMP | Fiscalizaciones presenciales y remotas programadas y denuncias, difusión durante todo el año especialmente durante el mes del mar. |
| Señale las principales Fortalezas del AMP | Resguardo recursos objetivos reservas, protección y conservación en parques marinos. Proyectos FIPA. |
| Señale las principales Debilidades del AMP | Falta de recursos, personal, infraestructura… Elevada burocracia para gestiones propias del servicio… Lejanía de las oficina de AMP… |

REDES

| | |
|---|---|
| ¿Qué organizaciones, servicios (Ues, ONG) estuvieron o están vinculadas con el AMP?. | Chiloé Silvestre, IFOP, CONAF, Armada convenio que se aprueba cada 4 años, CEAZA, U Antofagasta, U. San Sebastián, Bidema, Municipalidades, Pueblos originarios (Changos en RM Isla Chañaral) |
| ¿Cómo se relaciona o relacionó el AMP con estas otras organizaciones? | Ejemplo mesa humedales en Chiloé, relaciones bidireccionales, pero depende de cada Dirección región el foco que le dé el Director de turno. Las Mesas de trabajo que se desarrollaron los años anteriores dieron vida a la creación de los Comités de Administración y Consultivo en las Reservas |

| | |
|---|---|
| | Marinas que poseen su PGA aprobado (Las 3 Reservas de la zona norte del país) |
| Las otras organizaciones han desarrollado alguna acción en el AMP. Señale las principales. | El MMA ha desarrollado actividades como la adjudicación del Proyecto GEF de Gobernanza de Ecosistemas Marinos Costeros |

CONOCIMIENTOS Y USOS DEL AMP

| | |
|---|---|
| ¿Qué antecedentes del Cambio Climático tiene o presume que pueden afectar el AMP y su zona de influencia? | Cambio en la estadía y duración de ballenas en algunos sectores... Biomasa ha ido disminuyendo, pero hay factores antrópicos... Chungungo se ha visto disminuido de acuerdo a la participación de la Unidad (CB) en el Comité de Clasificación de Especies del MMA. |
| ¿Qué actividades comunitarias se realizan en el AMP? ¿Cuáles son sus características (económico, social, etc)? | Comité Consultivo y de administración a nivel regional, Comité de Gestión a nivel central... |

ELEMENTOS CLAVES

| | |
|---|---|
| ¿Cuáles son las principales amenazas existentes en el AMP y su entorno inmediato?. | Usos de explosivos, pesca y extracción ilegal de recursos hidrobiológicos como son los bosques de algas pardas y las graciliaria el cual se ha visto afectado la geografía del sector. El uso del borde costero producto de las inmobiliarias. |
| ¿Que són los servicios ecosistémicos y co-beneficios del AMP de su interés y cualesde ellos identifica?. | Co-beneficios en la interacción de los distintos servicios públicos, contar con mayor presencia de academia para mayor investigación.<br>El turismo en las zonas de las Reservas y Parques Marinos, como un lugar único e inigualable como son las zonas de tránsito y de hábitat por temporadas en el caso de los Cetáceos mayores donde encuentran una sala cuna de alimentación y donde los pescadores del sector pueden realizar turismo respetando el DS.38/2011. |
| ¿Qué objetos (especies, hábitat, sitios, costumbres, etc) cree usted que deberían ser conservados y manejados en el AMP y su entorno? | En las reservas marinas se encuentran las sencilleras como son el ostión del norte, ostra chilena, choro zapato o bien las especies de la fauna marina como son los pingüinos, focas, lobos, cetáceos menores y mayores.<br>El entorno debe ser cuidado a través del conocimiento que deba existir por parte del GORE y así no afectar el sector desde los usos antrópicos.<br>En las AMCP-MU hay solicitud de participación de distintos usos y que son también beneficiosos para la comunidad |
| Ha participado o conoce estudios (investigaciones, informes técnicos, tesis, publicaciones o | En el taller de "Validación del Plan General de Administración del Parque Marino Islas Diego Ramírez - Paso Drake valorizado" en el marco de la ejecución del |

| | |
|---|---|
| similares) sobre el AMP y su entorno. | Proyecto FIPA 2019-12 "Bases técnicas para la gestión del Parque Marino Islas Diego Ramírez Islas Diego Ramírez - Paso Drake y propuesta de PGA". |
| ¿Qué especies y factores del cambio climático puede relacionar en el AMP? | Toda la Fauna Marina que se encuentran en las zonas de las reservas Marinas y Parques Marinos y además de incluir los recursos hidrobiológicos en el sector.<br><br>Otro factor importante en el uso de los distintos tipos de combustibles que utilizan los medios de embarcaciones desde las embarcaciones artesanales, industriales (Buques factoría) y Cruceros.<br><br>Respecto a los desechos de los distintos tipos de basura y plásticos |
| ¿Qué otros factores consideran importantes para caracterizar el AMP de su interés? | Participación de los Municipios y otros actores sociales... *** Modificar el valor de sanción en las AMPs. |
| ¿Según su experiencia qué indicadores de gestión recomiendan para el AMP en relación a los co-beneneficos y servicios ecosistémicos que éstas proveen? | Mayor conocimiento, mejora en la gobernanza, mayor integración con servicios y actores sociales... |

INTERÉS E INFLUENCIA

| | |
|---|---|
| ¿Cómo está organizada administrativamente su AMP. Cómo clasificaría su grado de influencia en las decisiones que se toman respecto al AMP? | Cada Reserva Marina y Parque Marino está a cargo de un Encargado regional que depende directamente de la Dirección Regional. Las decisiones y lineamientos se toman desde el nivel central. A su vez las regiones deberían ser más autonomía regional dado a la realidad local única. |
| ¿Qué organizaciones identifica con un alto grado de interés en las temáticas del AMP? | Comités locales, CONAF, Armada, Carabineros, MMA, Subpesca, Municipios, ONG, Bidema, Sernatur, Pueblos Originarios, a través, de los Espacios Costeros Marinos de Pueblos Originarios (ECMPO), Sindicato de Pescadores, Buzos y Recolectores de Orilla. |
| ¿Qué organizaciones identifica con un alto grado de influencia respecto a las decisiones sobre el AMP? | FAO, MMA, CEAZA, ONG WWF, SUBPESCA y SERNAPESCA (Unidad de Conservación y Biodiversidad) |

### 11.5.2 Entrevista N°2 (1 Diciembre 2021)

ANTECEDENTES GENERALES

| | |
|---|---|
| AMP con las que se relaciona | Reserva Marina La Rinconada |
| Función/ Cargo | Encargada regional de acuicultura y coordinadora regional temas de conservación y biodiversidad |
| Tiempo experiencia con AMP | Desde octubre 2019 |

CARACTERÍSTICAS del AMP

| | |
|---|---|
| Objetivo del AMP | Protección, mantenimiento y uso sustentable del ostión del norte (objeto principal de conservación). Pero también se observan los otros componentes del ecosistema. |
| Personal asociado AMP | Pilar, coordinación, Waldo Salas, fiscalización y 5 personas más de apoyo exclusivamente para la reserva (solo 2 operativas actualmente). Fiscalización activa, trabajo en turno (varían, puede ser a cualquier hora). |
| actividades de AMP | Plan general de administración: Fiscalización, Administración, extensión, investigación, monitoreo, manejo: pero principalmente fiscalización, extensión (difusión pesca artesanal, ONG, comunidad, otros actores relevantes) |
| Señale las principales Fortalezas y Oportunidades del AMP | Estructura administración pendiente de activar |
| Señale las principales Debilidades y Amenazas del AMP | Extracción del ostión del norte. Falencia de presupuesto. Tragedia de los comunes. Poca capacidad organizativa de los pescadores (Juan López recién comenzando, La Chimba no tiene AMERB, solo extracción, otras caletas: Isla Santa María, caleta constitución 2 AMERB. INvespa .. se busca postulaciones que vayan más allá de recambio de embarcaciones o motores |

REDES

| | |
|---|---|
| ¿Qué organizaciones, servicios o instituciones (Ues, ONG) estuvieron o están vinculadas con el AMP?. | Fiscalización: convenios vigentes con autoridad marítima (turno activado), carabineros,<br>Centro de rescate U Antofagasta, convenio específico rescate animal, liberaciones, uso de embarcaciones<br>Ceaza en conversación convenio,<br>ONG Pantalasa, mesa tránsito de cetáceos (varamientos en el último tiempo)<br>Organizaciones de pescadores (sindicatos), aprovechar excedentes productivos (idea a través de la UCN) |

| | |
|---|---|
| | Explora: extensión UCN, antes UAntofagasta<br>ONG pequeñas, limpieza playas<br>Circulo de seguridad de la bahía de Antofagasta, seguridad, simulacro vertimiento combustibles |
| ¿Cómo se relaciona o relacionó el AMP con estas otras organizaciones? ¿Qué acciones se realizan? | |
| ¿Qué actividades comunitarias se realizan en el AMP? ¿Cuáles son sus características (económico, social,etc)? | Difusión comunidad, colegios |

AMP y CAMBIO CLIMÁTICO

| | |
|---|---|
| ¿Qué antecedentes del Cambio Climático tiene o presume que pueden afectar el AMP y su zona de influencia? | Es difícil decir algo certero No se han realizado estudios. Este año dos eventos de varazón de Rhodymenia (alga roja), después de marejadas (importante como sustrato de fijación para el ostión del norte)<br>Aumento de las marejadas<br>Antes fenómenos el Niño muy marcados, que ahora no están presentes |
| ¿Qué objetos (especies, hábitat, sitios, costumbres, etc) cree usted que deberían ser conservados y manejados en el AMP y su entorno? | Banco de ostiones, intermareal: presencia piure australiano (especie naturalizada), faltan estudios.<br>Líneas bases: depredadores pulpo del norte, locate<br>Manejo: cuotas para depredadores, hoy falta información<br>Extracción de otros recursos, por pesca recreativa |
| ¿Qué especies y factores del cambio climático puede relacionar en el AMP? | No hay registros en la reserva. Desafío público (ANID) postulación para un sistema de monitoreo. Para variables bióticas, abióticas (avanzando). |
| Ha participado o conoce estudios (investigaciones, informes técnicos, tesis, publicaciones o similares) sobre el AMP y su entorno. | Principalmente U Antofagasta, incluso antes del decreto de creación (proyectos Avendaño y Cantillana) Líneas bases: situación del banco, describen depredadores, se necesita actualización |
| ¿Qué otros factores consideran importantes para caracterizar el AMP de su interés? | Factores bióticos y abióticos. Circulación de la bahía Antofagasta (oceanografía). Estudio genético del banco (características poblacionales): tamaño, cobertura, tallas, etc. Se conoce poco de otras especies: posibles depredadores (locate por ejemplo) |
| Según su experiencia ¿qué indicadores de gestión recomiendan para el AMP con la perspectiva de cambio climático? | En PGA definidos algunos indicadores, pero no consideran los efectos del CC. Conocer al menos motivos, causas. No sé sabe si hay otros sustratos |

Falta estandarizar metodologías, frecuencia de estudios, no necesariamente ahora comparables. Desafío en la activación de los comités, ha costado involucrar a otros actores (públicos y privados). No necesariamente se encuentra en las prioridades. Ha costado

realizar trabajos con la comunidad (extracción proviene de las caletas). Nivel organizacional de las caletas es muy bajo.

### 11.5.3 Entrevista N°3 (1 Diciembre 2021)

ANTECEDENTES GENERALES

| | |
|---|---|
| AMP con las que se relaciona | Isla Choros y Damas |
| Función/ Cargo | Encargado regional de la unidad de conservación y biodiversidad |
| Tiempo experiencia con AMP | 13 años |

CARACTERÍSTICAS del AMP

| | |
|---|---|
| Objetivo del AMP | Conservar ambientes marinos asociados al sistema insular de Isla Choros y Damas. Manejo, Fiscalización, Investigación (espontánea, estudios previos a la creación de la reserva), vinculación con el medio (mesa de trabajo desde 2007 – 2019, luego se crean 3 comités, dos cumples la función de la mesa, funcionan actualmente) |
| Personal asociado AMP | 3 funcionarios con dedicación compartida, otros colegas también cooperan. |
| actividades de AMP | Fiscalización, con embarcación (permanente pero concentrada en la época de mayor actividad). Difusión asociadas (pescadores – operadores turísticos, turistas. No se ha desarrollado aun manejo – AMERB asociada |
| Señale las principales Fortalezas y Oportunidades del AMP | Creación Formal, buena normativa asociada a la regulación de las actividades que se desarrollan. Área con alta productividad primaria y superior, potencial desarrollo actividades turísticas |
| Señale las principales Debilidades y Amenazas del AMP | Pesca ilegal, presión 100mil visitantes (existen normas que regulan la observación de los visitantes). Muchos pescadores visitaban el lugar. Bajo presupuesto – personal. Proyectos en la cercanías |

REDES

| | |
|---|---|
| ¿Qué organizaciones, servicios o instituciones (Ues, ONG) estuvieron o están vinculadas con el AMP?. | CONAF, MMA, sernatur, Armada, subsecretaria de pesca. UCN (desde el inicio de la creación), CEAZA, UV, centro de investigación EUTROPIA, ONG's (2) |
| ¿Cómo se relaciona o relacionó el AMP con estas otras organizaciones? ¿Qué acciones se realizan? | Academia: investigación resultados sirven para la toma de decisiones, Armada apoya en la fiscalización; CONAF y las otras instituciones públicas participan en los comités y aportan en la administración: ONG's : conservación, difusión del valor ambiental del área, censos de pingüino de Humboldt |
| ¿Qué actividades comunitarias se realizan en el AMP? ¿Cuáles son sus | Integran el comité (pescadores, operadores turísticos), difusión. Agrupación de dueños de cabañas y operadores turísticos interesados en participar en la difusión |

| | |
|---|---|
| características (económico, social, etc)? | |

AMP y CAMBIO CLIMÁTICO

| | |
|---|---|
| ¿Qué antecedentes del Cambio Climático tiene o presume que pueden afectar el AMP y su zona de influencia? | Aumento frecuencia marejadas, complica desarrollo actividades turísticas y fiscalizaciones (2012 se podían planificar y desarrollar actividades sin problemas. Desde el 2018 se observa que de 10 actividades alrededor de 8 se deben recalanderizar por marejadas<br>Desarrollo de surgencias pueden alterar la mínima de oxigeno<br>Avistamiento de ballenas, ha cambiado de fechas y se han vuelto más permanentes (adelantamiento y persistencia) |
| ¿Qué objetos (especies, hábitat, sitios, costumbres, etc) cree usted que deberían ser conservados y manejados en el AMP y su entorno? | Objetos pesqueros: lapa, locos, erizos, macroalgas, especies emblemática: delfín, pingüino de humbolt, chungungo, lobos marinos<br>No incorporador aun: grandes cetáceos |
| ¿Qué especies y factores del cambio climático puede relacionar en el AMP? | No hay antecedentes |
| Ha participado o conoce estudios (investigaciones, informes técnicos, tesis, publicaciones o similares) sobre el AMP y su entorno. | Actualización línea base (UCN), evalúa estado poblacional del cetáceos, pingüinos (UV-ceaza-eutropia) Existe un repositorio de estudios antiguos. Estudio actual: ECOS |
| ¿Qué otros factores consideran importantes para caracterizar el AMP de su interés? | Vinculación muy fuerte con la población local, relación socio-económica comunidad local con la reserva. Impacto social. |
| Según su experiencia ¿qué indicadores de gestión recomiendan para el AMP con la perspectiva de cambio climático? | Monitoreo permanente biótico, estado de poblaciones, productividad primaria, alerta temprana alteraciones columnas de agua: estadísticas de ingreso, indicadores de la vinculación con las comunidades |

### 11.5.4 Entrevista N°4 (6 Diciembre 2021)

ANTECEDENTES GENERALES

| | |
|---|---|
| AMP con las que se relaciona | RM Isla Chañaral |
| Función/ Cargo | UCB y ER subdirección acuicultura Atacama |
| Tiempo experiencia con AMP | 7 años |

CARACTERÍSTICAS del AMP

| | |
|---|---|
| Objetivo del AMP | Conservación especies emblemáticas / objetos de conservación – administración en conjunto con involucrados - gobernanza |
| Personal asociado AMP | 1 persona + encargado oficina Huasco + 1 profesional (dedicados a otras funciones). Nadie a tiempo completo (50% del tiempo) |
| actividades de AMP | Relaciones con la comunidad, fiscalización – controlar actividades de turismo que se realizan al interior de la reserva (avistamiento y buceo). Como servicio se postula a FIPA para actualizar líneas base, conocer estado de poblaciones, plan de manejo, etc. |
| Señale las principales Fortalezas y Oportunidades del AMP | Hay buenas relaciones con la caleta Chañaral de aceituno / mesas de trabajo cada 3-4 meses (hoy en día comité consultivo)<br>Regulación actividades de turismo al interior de la reserva (nomina embarcaciones autorizadas, comportamientos que se deben llevar, tiempos de acercamiento, etc.)<br>Comunidad contribuye a cuidar la caleta<br>Hoy en día se está gestionando en conjunto permisos de extracción y lapa<br>Se cuenta con información actualizada de la RM a través de proyectos FIPA<br>Existencia del comité consultivo por ser un espacio de dialogo permanente en el tiempo con los actores locales, donde ellos se sientes escuchados. Tiene gran convocatoria |
| Señale las principales Debilidades y Amenazas del AMP | 100% falta de presencia de funcionarios en el servicio.<br>Sindicato presiona por el plan de manejo y extracción de recursos<br>Área de supervisa en forma remota, dependiendo de la información de los pescadores y operadores turísticos (época estival)<br>Falta financiamiento para llevar monitoreos permanentes<br>Faltan carteles informativos |

REDES

| | |
|---|---|
| ¿Qué organizaciones, servicios o instituciones (Ues, ONG) estuvieron o están vinculadas con el AMP?. | Armada, CONAF, SERNATUR<br>Tres escuelas de buceo recreativo que levantan información (local creó un documental) |

| | |
|---|---|
| | Convenio con ceaza, UV, gobernador, DIPLADE, municipio de freirina |
| ¿Cómo se relaciona o relacionó el AMP con estas otras organizaciones? ¿Qué acciones se realizan? | Armada facilita lanchas y personal para las fiscalizaciones del litoral<br>CONAF tiene personal permanente en la caleta<br>SERNATUR – tienen presencia más permanente en la caleta<br>CEaZA participa en comité consultivo y es parte del comité de administración.<br>CEAZA y UV llevan varios años investigando en el lugar |
| ¿Qué actividades comunitarias se realizan en el AMP? ¿Cuáles son sus características (económico, social,etc)? | CONAF coordina y ejecuta limpiezas en la isla, actividades de difusión en que se invita a Sernapesca<br>Actividades de difusión: colegios (15 colegios al año), caleta, rescate animal / reserva |

AMP y CAMBIO CLIMÁTICO

| | |
|---|---|
| ¿Qué antecedentes del Cambio Climático tiene o presume que pueden afectar el AMP y su zona de influencia? | Cambios en las conductas patrones oceanográficos (temperatura cambia corrientes esto produce cambios en la presencia de especies)<br>Esto puede afectar la actividad de turismo, pues disminuye el avistamiento que sustenta la actividad |
| ¿Qué objetos (especies, hábitat, sitios, costumbres, etc) cree usted que deberían ser conservados y manejados en el AMP y su entorno? | Indicadores ecológicos comunitarios de la fauna bentónica (presencia de esponjas por ejemplo) |
| ¿Qué especies y factores del cambio climático puede relacionar en el AMP? | Ha mermado la población de pingüinos de Humboldt (Simeone postula que puede deberse a un cambio de distribución de la especie) por cambio de la distribución de dieta<br>Los mismo con mamíferos mayores (cetáceos) |
| Ha participado o conoce estudios (investigaciones, informes técnicos, tesis, publicaciones o similares) sobre el AMP y su entorno. | Simeone último censo de pingüinos (2017-2018)<br>UV – estado población objetos de proyección<br>CEAZA marca cetáceos y tienen un hidrófono en la isla.<br>Consultora ECOS, actualizando la línea base y elaborando plan de manejo para locos y lapas |
| ¿Qué otros factores consideran importantes para caracterizar el AMP de su interés? | Es uno de los pocos lugares en chile, donde hay avistamientos de cetáceos gran parte del año. Hoy en día hay un avistamiento mayor que antes<br>Fundación visionblue nombró este lugar como lugar de esperanza para la biodiversidad marina (Chañaral hot spot) La reserva es un laboratorio |

| | |
|---|---|
| | natural. Puede servir como un modelo de las cosas que deberíamos mantener y cuidar. |
| Según su experiencia ¿qué indicadores de gestión recomiendan para el AMP con la perspectiva de cambio climático? | Registro de parámetros de columna de agua, producción secundaria<br>Indicadores socioeconómicos de la caleta asociada. Se perciben cambios en los últimos 10 años (hay un crecimiento económico evidente que no se ha medido). Medir la vulnerabilidad y resiliencia.<br>Gracias a la fauna particular se sustentan las cocinerías, hoteles, etc. Todo gira en torno a la reserva. |

### 11.5.5 Entrevista N°5 (9 Diciembre 2021)

ANTECEDENTES GENERALES

| | |
|---|---|
| AMP con las que se relaciona | Rapa Nui, Juan Fernández (cluster de áreas) e Islas Desventuradas, indirectamente en ACPM-MU (pero no en Las Cruces) |
| Función/ Cargo | Encargado de PM Región de Valparaíso |
| Tiempo experiencia con AMP | 10 años |

CARACTERÍSTICAS del AMP

| | |
|---|---|
| Objetivo del AMP | Proteger la eco-región asociada a los montes submarinos. Objetivos específicos para proteger algunas especies (por ejemplo, cetáceos, lobo de Juan Fernández). En el palillo se protege un alga verde<br>Protección de los corales JF y RN |
| Personal asociado AMP | Tres funcionarias en Rapa Nui y dos en Juan Fernández (fiscalización y tareas oficina) |
| actividades de AMP | Fiscalización (en Juan Fernández con un programa). Actividades de difusión y capacitación a otros servicios públicos |
| Señale las principales Fortalezas y Oportunidades del AMP | Endemismo, se está actualizando el sistema de registro. Funciona el sistema de supervisión remota de tracks de navegación (problema con las naves extranjeras).<br>El objetivo mejorar la condición del ecosistema, tienen un efecto de borde que potencialmente puede mejorar otras pesquerías<br>Fueron las comunidades que empujaron la creación de las áreas. Esto propicio que las actividades pesqueras se efectuaran con las artes de pesca de ellos mismo.<br>En Juan Fernández, los pescadores (miden todas las langostas que capturan y carnada, incluyendo las que devuelven) es un censo.<br>ZOIT en JF, también proceso actual de regulación de la caleta de AS<br>Cluster de AMP, fondo naturaleza |
| Señale las principales Debilidades y Amenazas del AMP | Perdida de información: No existen estadísticas de desembarques por fata de especificidad de las especies endémicas presentes<br>Jf: no hay una señalética<br>No hay un sistema de rescate implementado (JF, ni en RN)<br>Presupuesto requerido para supervisar estas áreas (lejanas de los servicios públicos). |

REDES

| | |
|---|---|
| ¿Qué organizaciones, servicios o instituciones (Ues, ONG) estuvieron o están vinculadas con el AMP?. | Ministerio de relaciones exteriores, CONAF (parque de la biosfera), Armada, Universidades: UdeC, PUCV, UV, UCN |
| ¿Cómo se relaciona o relacionó el AMP con estas otras organizaciones? ¿Qué acciones se realizan? | UCN (plan de administración de las desventuras, rapa nui y juan Fernández trabajándolas actualmente)<br>Mesa de trabajo COPAN (todos los servicios públicos de Juan Fernández). Surgió la necesidad de estimar la Capacidad de Carga en JF, tal como se realizó en RN |
| ¿Qué actividades comunitarias se realizan en el AMP? ¿Cuáles son sus características (económico, social, etc)? | Se han estado levantado proyectos para mostrar lo que existe |

### 11.5.6 Entrevista N°6 (6 Diciembre 2021)

ANTECEDENTES GENERALES

| | |
|---|---|
| AMP con las que se relaciona | PM y AMCP-MU Francisco Coloane, PM Diego Ramírez, y AMCP-MU Seno Almirantazgo |
| Función/ Cargo | Encargado regional UCB Magallanes |
| Tiempo experiencia con AMP | Desde el año 1998, pero formalmente a cargo desde el 2019 |

CARACTERÍSTICAS del AMP

| | |
|---|---|
| Objetivo del AMP | Mantener procesos ecosistémicos relevantes para la región, proteger objetos de conservación, mantener servicios ecosistémicos que contribuyen al bienestar de la población cercana (pero estas áreas se encuentran fuera de asentamientos humanos cercanos). |
| Personal asociado AMP | 1, pero fiscalizadores visitan algunas de las áreas (Diego Ramírez no) |
| actividades de AMP | Fiscalización cuando existen los medios y disponibilidad, tránsito de naves (transporte, acuicultura, turismo, artesanales extractivas). Actividades de difusión (WCS) del seno Almirantazgo, Investigación (Juan Capella) |
| Señale las principales Fortalezas y Oportunidades del AMP | Áreas alejadas de centros urbanos, difícil acceso. Oportunidades: investigación, preservación, … |
| Señale las principales Debilidades y Amenazas del AMP | Fiscalización dificultosa debido a la lejanía, amenaza: extracción ilegal, no se respeten distancias de avistamiento, no se respeten objetos de conservación, etc.<br>Contaminación (residuos) fuentes remotas (llevadas por corrientes), también embarcaciones que no disponen residuos adecuadamente<br>Pesca llegal, prácticas de turismo no reguladas (amenazas externas e internas)<br>Presupuesto<br>Embarcaciones que se resguardan en las áreas (también las embarcaciones sin posicionador eventualmente pueden llegar) |

REDES

| | |
|---|---|
| ¿Qué organizaciones, servicios o instituciones (Ues, ONG) estuvieron o están vinculadas con el AMP?. | WCS (mayor presencia), UMagallanes (diego Ramírez), Armada, en tierra: CONAF y bienes nacionales. También SMA, DIFROL |

| | |
|---|---|
| ¿Cómo se relaciona o relacionó el AMP con estas otras organizaciones? ¿Qué acciones se realizan? | WCS – difusión, conservación<br>UMagallanes, investigación<br>Armada, fiscalización |
| ¿Qué actividades comunitarias se realizan en el AMP? ¿Cuáles son sus características (económico, social, etc)? | Charlas de difusión a colegios, talleres FIPA Diego Ramírez (fiscalización remota), se contempla en el futuro realizar actividades con los pescadores artesanales |

AMP y CAMBIO CLIMÁTICO

| | |
|---|---|
| ¿Qué antecedentes del Cambio Climático tiene o presume que pueden afectar el AMP y su zona de influencia? | Puede afectar el stock de las especies, migración de las especies<br><br>Hace un par de años había tránsito de ballenas que ahora no se ve<br><br>Todas las especies podrían verse afectadas<br><br>Aumento presión en las AMP<br><br>Aumento floración algales nocivas (por aumento temperatura), AMCP-MU pueden estar expuestas al aumento del nivel del mar<br><br>Disminución de precipitación nival (puede ser efecto del aumento de la población) |
| ¿Qué objetos (especies, hábitat, sitios, costumbres, etc) cree usted que deberían ser conservados y manejados en el AMP y su entorno? | Cetáceos<br><br>Colonias de pingüinos. Lobos marinos, etc.<br><br>Avifauna que cohabita |
| ¿Qué especies y factores del cambio climático puede relacionar en el AMP? | |
| Ha participado o conoce estudios (investigaciones, informes técnicos, tesis, publicaciones o similares) sobre el AMP y su entorno. | Si, (tesis propia en el área). |
| ¿Qué otros factores consideran importantes para caracterizar el AMP de su interés? | Capacidad de carga del turismo, para regular visitaciones y tránsito, falta implementar un sistema de fiscalización del número de visitantes (¿se bajaron en algún islote? |
| Según su experiencia ¿qué indicadores de gestión recomiendan para el AMP con la perspectiva de cambio climático? | Biofísicos, sociales (de qué formas están involucrados las personas o usuarios de estas áreas), gobernanza (gestión, planificación, coordinación, etc.), coordinación de organismos públicos – privados |

### 11.5.7 Entrevista N°7 (6 Diciembre 2021)

ANTECEDENTES GENERALES

| | |
|---|---|
| AMP con las que se relaciona | Putemún |
| Función/ Cargo | Entrevistada 1 – coordinadora regional ACB<br>Entrevistada 2 – encargada oficina comunal Castro |
| Tiempo experiencia con AMP | Entrevistada 1 (2 o 3 años, tesis 2000)<br>Entrevistada 2 (1 año) |

CARACTERÍSTICAS del AMP

| | |
|---|---|
| Objetivo del AMP | Preservación de la semilla del choro zapato, banco natural, reserva genética, etc. |
| Personal asociado AMP | 6 con otras funciones |
| actividades de AMP | Fiscalización extracción ilegal (hoy extracción del pelillo), Investigación del (IFOP) |
| Señale las principales Fortalezas y Oportunidades del AMP | Humedal (municipalidad está gestionando figura Santuario de la Naturaleza), convenios con Municipalidad de Castro, Autoridad Marítima, IFOP (guardia, infraestructura, embarcación) |
| Señale las principales Debilidades y Amenazas del AMP | Extracción ilegal (pelillos, choro zapato), aumento de casas, vertido aguas a la reserva, poco presupuesto, muchos servicios actúan dentro de la reserva (no están definidos los roles), turismo,<br><br>No hay plan de administración (última etapa de implementación) ni plan de manejo.<br>Faltan puntos de muestreos …<br><br>Falta de coordinación con IFOP (desconocimiento de información levantada)<br>Parcelaciones, emplazamiento de un balneario (Quento)<br>Antes se instalaban ranchas en la playa para extracción de algas |

REDES

| | |
|---|---|
| ¿Qué organizaciones, servicios o instituciones (Ues, ONG) estuvieron o están vinculadas con el AMP?. | IFOP, Armada, Municipalidad de Castro, OnG's (WWF, CECPAN,..) subpesca, pocas universidades (no hay contactos) |
| ¿Cómo se relaciona o relacionó el AMP con estas otras organizaciones? ¿Qué acciones se realizan? | IFOP investigación<br>Armada – fiscalización<br>Municipalidad – gestión, preservación |

| | |
|---|---|
| ¿Qué actividades comunitarias se realizan en el AMP? ¿Cuáles son sus características (económico, social,etc)? | Mes del mar, charlas de difusión a las escuelas<br>CECPAN – santuario de la naturaleza<br>Sindicato pescadores (última reunión 2018) |

AMP y CAMBIO CLIMÁTICO

| | |
|---|---|
| ¿Qué antecedentes del Cambio Climático tiene o presume que pueden afectar el AMP y su zona de influencia? | Disminución de las precipitaciones (más día de sol, más verano)<br>Aumento de la temperatura<br>Avistamiento de aves (disminuyen), algunas especies pueden atrasar su llegada. |
| ¿Qué objetos (especies, hábitat, sitios, costumbres, etc) cree usted que deberían ser conservados y manejados en el AMP y su entorno? | Pelillo (algas la base de la cadena, mas frágiles) – choro zapato (condiciones específicas) |
| ¿Qué especies y factores del cambio climático puede relacionar en el AMP? | Falta de alimento disponibles para las especies<br>Cambio en el suelo, invertebrados |
| Ha participado o conoce estudios (investigaciones, informes técnicos, tesis, publicaciones o similares) sobre el AMP y su entorno. | IFOP<br>Universidades no informan |
| ¿Qué otros factores consideran importantes para caracterizar el AMP de su interés? | Pendiente vínculo con la comunidad (plan administración, pendiente). 2008 mesa de trabajo se descontinuó |
| Según su experiencia ¿qué indicadores de gestión recomiendan para el AMP con la perspectiva de cambio climático? | Falta una boya, multiparámetro, estación meteorológica |

Se debe abordar efecto de las Parcelaciones (potencial impacto a la reserva), potencial impacto de turismo

### 11.5.8 Entrevista N°8 (7 Diciembre 2021)

ANTECEDENTES GENERALES

| | |
|---|---|
| AMP con las que se relaciona | Pullinque |
| Función/ Cargo | Fiscalizadora |
| Tiempo experiencia con AMP | 8 años |

CARACTERÍSTICAS del AMP

| | |
|---|---|
| Objetivo del AMP | Conservación banco natural recurso ostra chilena |
| Personal asociado AMP | Seis funcionarios en labores de fiscalización y encargado de oficina |
| actividades de AMP | Fiscalización, tránsito de embarcaciones menores, extracción ilegal de ostra chilena y pelillo. Antes se realizaba una charla a las personas que se encontraban en el área, charlas a colegios tres veces al año. |
| Señale las principales Fortalezas y Oportunidades del AMP | A pesar de la extracción ilegal de ostras, se mantiene el banco natural |
| Señale las principales Debilidades y Amenazas del AMP | Mucha extracción ilegal de ostra y pelillo (4 días a la semana, varias embarcaciones). Falta de recursos (no hay embarcación propia, la mitad de las veces no se puede efectuar la fiscalización). Se extraen ostras en período de veda y luego se hace pasar por productos de centros de cultivo.<br>Para extraer pelillo se ocupan artes que arrasan con el fondo. |

REDES

| | |
|---|---|
| ¿Qué organizaciones, servicios o instituciones (Ues, ONG) estuvieron o están vinculadas con el AMP?. | En tierra: ONG Chiloé Silvestre, ARMADA, Fundación Chiquihue (más de 10 años atrás, su objetivo era recuperar el banco natural de ostra chilena) |
| ¿Cómo se relaciona o relacionó el AMP con estas otras organizaciones? ¿Qué acciones se realizan? | ONG Chiloé Silvestre: reciben animales con problemas, lo atienden y rehabilitan y reinsertan porsteriormente (con el SAG), reciben especies Marinas Protegidas (con SERNAPESCA)<br>ARMADA-fiscalización |
| ¿Qué actividades comunitarias se realizan en el AMP? ¿Cuáles son sus características (económico, social, etc)? | ONG Chiloé Silvestre: educación |

AMP y CAMBIO CLIMÁTICO

| | |
|---|---|
| ¿Qué antecedentes del Cambio Climático tiene o presume que pueden afectar el AMP y su zona de influencia? | No se han visto muchos cambios en los últimos años. Los vecinos dicen que hay menos recursos, pero no se ve reflejado en las extracciones ilegales que se realizan. Antes se notaban bien las estaciones, ahora no (menos lluvia). En sectores rurales hay problemas de agua. En el mar no se ven cambios apreciables. |
| ¿Qué objetos (especies, hábitat, sitios, costumbres, etc) cree usted que deberían ser conservados y manejados en el AMP y su entorno? | Ostra por ser la especie objetivo, pelillo |
| ¿Qué especies y factores del cambio climático puede relacionar en el AMP? | Ostra (por las temperaturas, si cambia temperatura puede influir en periodos de desove |
| Ha participado o conoce estudios (investigaciones, informes técnicos, tesis, publicaciones o similares) sobre el AMP y su entorno. | No se han realizado. |
| ¿Qué otros factores consideran importantes para caracterizar el AMP de su interés? | Avistamiento de Orcas (años atrás y recientemente), a veces ballenas (dos oportunidades en 9 años) |
| Según su experiencia ¿qué indicadores de gestión recomiendan para el AMP con la perspectiva de cambio climático? | Medir temperatura en puntos. (fundación Chinquihue antes llevaba una bitácora de observaciones y no se sabe dónde quedo) |

Se ve mucha ilegalidad. La multa es muy poca. Se necesita regular o ver la forma de aumentar penas

### 11.5.9 Entrevista N°9 (12 Enero 2022)

ANTECEDENTES GENERALES

| | |
|---|---|
| AMP con las que se relaciona | RM Choros – Damas |
| Función/ Cargo | Encargada recursos naturales y biodiversidad SEREMI Coquimbo (MMA) |
| Tiempo experiencia con AMP | 10 años (AMCP-MU) |

CARACTERÍSTICAS del AMP

| | |
|---|---|
| Objetivo del AMP | Proteger recursos marinos para la pesca artesanal (excedentes para los pescadores artesanales, que no ocurrió)… esto derivó en la conservación del ecosistema y su fauna. Hoy en día lo importante es la Protección del ecosistema, que es más amplio que el objetivo original |
| Personal asociado AMP | Participan en el consejo de la RM y otras actividades. Nadie de dedicación exclusiva (desde hace unos meses se pasó de 1 a 2)<br>AMCP-MU (propuesta originalmente OCEANA) mesa para discutir la gestión y paso a ser una propuesta del MMA .. reuniones comité ampliado y todas las caletas. El área aún no se decreta. |
| actividades de AMP | Se solicitó que las islas de inscriban a nombre del fisco.<br>Gobernanza pensando en la AMCP-MU y difusión con la comunidad (caletas pescadores y habitantes caletas) |
| Señale las principales Fortalezas y Oportunidades del AMP | Existe consenso que hay que proteger la RM<br>Oportunidad: área extremadamente demandada por el turismo, lo que constituye una oportunidad para los pescadores<br>Existe buena colaboración entre SERNAPESCA, CONAF, MMA para gestionar el parea |
| Señale las principales Debilidades y Amenazas del AMP | Hay extracción ilegal de recursos, sobre-explotación por el turismo<br>La oportunidad del turismo puede transformarse en una amenaza.<br>Los pescadores tienen un ingreso importante asociado a la navegación en torno a la reserva (falta regulación de estas actividades, hay más navegación de la que se recomienda)<br>Mucho tiempo el área sin plan de manejo. El plan de manejo ya está obsoleto<br><br>Lugar complejo, porque tiene muchos usos. |

REDES

| | |
|---|---|
| ¿Qué organizaciones, servicios o instituciones (Ues, ONG) estuvieron o están vinculadas con el AMP?. | SERNAPESCA, CONAF, MMA, SERNATUR, Municipio, la comunidad agrícola, las asociaciones gremiales de pescadores, asociaciones de turismo, CEAZA (a través de él ULS y UCN, también han llegado U Santo Tomas, otras universidades de Santiago por tesis), gobernación marítima |

| | |
|---|---|
| | ONG's |
| ¿Cómo se relaciona o relacionó el AMP con estas otras organizaciones? ¿Qué acciones se realizan? | La comunidad agrícola de los choros son dueños de una parte del área. Miembros de la comunidad están interesados en proteger, la directiva no necesariamente.<br>Gremios de pescadores, tienen el monopolio y están interesados en regular y mantener el monopolio<br>Asociaciones de turismo quieren mantener condiciones ecológicas para mantener el atractivo del lugar<br>ONG's – control de amenazas (funcionan en torno a los proyectos) STHENISCO (ONG' alemana con participación) |
| ¿Qué actividades comunitarias se realizan en el AMP? ¿Cuáles son sus características (económico, social, etc)? | En el caso del humedal de la boca se trabaja con la junta de vecinos, la comunidad agrícola, etc.<br>Se involucran en las reuniones, visitas al humedal, el que organiza el mayor número de actividades es el CEAZA |

AMP y CAMBIO CLIMÁTICO

| | |
|---|---|
| ¿Qué antecedentes del Cambio Climático tiene o presume que pueden afectar el AMP y su zona de influencia? | Marejadas disminuyen oportunidades a la comunidad, pues los pescadores si no pueden navegar optarían por actividades extractivas (más días del año sin poder navegar por marejadas, desincentivan al turista para ir al lugar).<br><br>Banco de machas en la desembocadura del humedal, son afecta das por las lluvias inusuales e intensas.<br><br>Acidificación del océano puede cambiar la concha de las especies. Puede generar un cambio estructural del ecosistema.<br><br>Cambio del clima, puede modificar el ecosistema terrestre. Cambios en las corrientes, etc.<br><br>Marejadas.<br><br>Aumento de la temperatura, implica que desaparecen algunas especies y llegan otras, modificando el ecosistema |
| ¿Qué objetos (especies, hábitat, sitios, costumbres, etc) cree usted que deberían ser conservados y manejados en el AMP y su entorno? | Especies que sustentan. Como los bosques de algas pardas |
| ¿Qué especies y factores del cambio climático puede relacionar en el AMP? | Pescadores mencionan que algunos peces llegan antes de la temporada, principalmente pelágicos, tamaños (probable sobre-explotación) |
| Ha participado o conoce estudios (investigaciones, | Carpeta de tesis que inició Sernapesca.<br>Informes de OCEANA para AMCP-MU (tres informes) |

| | |
|---|---|
| informes técnicos, tesis, publicaciones o similares) sobre el AMP y su entorno. | |
| ¿Qué otros factores consideran importantes para caracterizar el AMP de su interés? | Tienen ventajas en relación a otros ecosistemas por estar protegidos. Sirven como medidas de mitigación, pero también medidas de adaptación al CC. Los ecosistemas de hacen más resilientes y mitigan los efectos del CC. Se debe comenzar a pensar en forma más integral la conservación para aumentar las herramientas frente al CC |
| Según su experiencia ¿qué indicadores de gestión recomiendan para el AMP con la perspectiva de cambio climático? | RM: indicadores de gestión de cumplimiento del plan de manejo (tiene incorporado amenazas, no explicita el CC).<br>AMCP-MU: indicadores de cumplimiento / de cambio o mejora. Objetos de conservación vinculados con la actividad ancestral de la pesca artesanal. Por ejemplo, que el ecosistema sustente esas actividades, monitoreos de especies emblemáticas (recursos de interés comercial) Lo importante es que la actividad pesquera se mantenga (comunidad perdió banco de machas hace unos años, por arrastre y debieron hacer un manejo, resembrar, etc.) Luego se recuperó y ahora genera bastantes ingresos. |

AMCP-MU: la idea del área es que contenga un espacio importante ecológicamente, pero también personas y el desafío es compatibilizar los usos. En el caso de la RM, el turismo masivo no es compatible con la conservación. Percibir los beneficios que significa la protección. Va a ser un buen ejercicio para coordinar actores en un área más grande.

## 11.6 Respuesta Consultas vía Correo Electrónico

### 11.6.1 Respuesta N°1

ANTECEDENTES GENERALES

| | |
|---|---|
| AMP con las que se relaciona | Áreas Protegidas en General. |
| Función/ Cargo | Geógrafa y Analista Territorial a cargo de temáticas de Áreas Protegidas de la Subsecretaría para las Fuerzas Armadas (SS.FF.AA), dependiente del Ministerio de Defensa Nacional (MINDEF). |
| Tiempo experiencia con AMP | 9 meses |

CARACTERÍSTICAS del AMP

| | |
|---|---|
| Objetivo del AMP | No aplica. |
| Personal asociado AMP | No aplica. |
| actividades de AMP | No aplica. |
| Señale las principales Fortalezas y Oportunidades del AMP | No aplica. |

REDES

| | |
|---|---|
| ¿Qué organizaciones, servicios o instituciones (Ues, ONG) estuvieron o están vinculadas con el AMP?. | El Ministerio de Defensa Nacional a través de la Subsecretaría para las Fuerzas Armadas, se relaciona principalmente con el Ministerio de Economía (Subpesca) con las Áreas Marinas Protegidas que recaen en borde costero donde se encuentra la supervigilancia y administración de éste. También nos relacionamos con el Ministerio de Medio Ambiente y las demás figuras de protección ambiental en cuanto a Áreas Protegidas. |
| ¿Cómo se relaciona o relacionó el AMP con estas otras organizaciones? ¿Qué acciones se realizan? | Nos relacionamos en general con Áreas Protegidas que recaigan bajo la administración nuestra como MINDEF. Más que nada con Subpesca y Ministerio de Medio Ambiente. |
| ¿Qué actividades comunitarias se realizan en el AMP? ¿Cuáles son sus características (económico, social, etc)? | No aplica. |

AMP y CAMBIO CLIMÁTICO

| | |
|---|---|
| ¿Qué antecedentes del Cambio Climático tiene o presume que pueden afectar el AMP y su zona de influencia? | En estricto rigor no hacemos un estudio detallado del efecto de externalidades negativas del cambio climático. No hacemos un análisis ambiental de ese tipo de escenarios |

| | |
|---|---|
| | y/o impactos en AMP. Como MINDEF nos encargamos de proveer información de carácter territorial sobre concesiones marítimas que recaigan en AMP. Somos un organismo que se relaciona en una de las tantas etapas de tramitación que tiene la declaratoria de un AMP. |
| ¿Qué objetos (especies, hábitat, sitios, costumbres, etc) cree usted que deberían ser conservados y manejados en el AMP y su entorno? | En mi opinión personal y desde la geografía, carrera que poseo, se debiese proteger y cuidar las Áreas Protegidas de una manera integral, poniendo énfasis sobre todo en las comunidades que son parte de los lugares donde se cohabita. Es importante que la conservación siempre se encuentre ligada a los tejidos sociales, no sólo por el costo excesivo que se solicita en fiscalización, sino que la comprensión de las zonas a cuidar, tiene un mayor alcance y es mucho más positivo desde el inicio que se pretende otorgar dicha protección. |
| ¿Qué especies y factores del cambio climático puede relacionar en el AMP? | Especies en general que se puedan encontrar en amenaza constante por cambios abruptos de temperatura de los océanos, acidificación, floración de algas nocivas, erosión de playas, etc. |
| Ha participado o conoce estudios (investigaciones, informes técnicos, tesis, publicaciones o similares) sobre el AMP y su entorno. | He participado de varios diplomados respecto a conservación de AMP y su gestión. El primero realizado por la UNESCO y el segundo referente a Adaptación al Cambio Climático en Pesca y Acuicultura, impartido por la Universidad de Concepción. |
| ¿Qué otros factores consideran importantes para caracterizar el AMP de su interés? | Otro de los factores que son relevantes para proponer un Área Protegida, es la definición clara de la zona a proponer. Contar con una buena cartografía es crucial, poder alinearse con la cartografía base que ocupan los ministerios involucrados es relevante. Puesto que muchas veces se cuenta con un área con una delimitación poco clara, y de alguna manera trae repercusiones en saber dónde efectivamente se quiere proteger, sobre todo cuando se trata en zonas cercanas al borde costero, donde recae nuestra administración como Ministerio de Defensa Nacional. Hay que comprender que existen un sinfín de actividades y presión por posicionarse en el borde costero, por lo que resulta importantísimo a manera de gestionar de manera eficaz la delimitación precisa y las naturalezas que se solicitan (porción de agua, fondo de mar, playa y terreno de playa). Otro |

| | |
|---|---|
| | factor importantísimo a destacar, es la participación que se les debe dar a los Gobiernos Regionales (GORE) por interceder en los territorios. Es muy baja la participación y co-gestión que se da entre las instituciones a cargo de la declaratoria de AMP y los GORE. La verdadera incidencia la tienen ellos, no sólo en cuanto a la participación por el manejo de comprender mejor el territorio afecto, sino que también porque las propuestas de conservación y protección tienen mayor relevancia al ser ellos los que proponen un ordenamiento regional (PROT). La sostenibilidad de la propuesta imagen objetivo del territorio debiese ir de la mano con las futuras AMP. Las entidades descentralizadas saben qué es lo mejor para sus territorios, además de que cuentan con consejos consultivos y de participación ciudadana. |
| Según su experiencia ¿qué indicadores de gestión recomiendan para el AMP con la perspectiva de cambio climático? | 1.- Contar con Planes de Administración y Manejo de estas Áreas Marinas Protegidas. De alguna manera se asegura que la gestión y coordinación del Área propuesta, cumpla con la normativa vigente y establecer lineamientos claros de protección y/o conservación.<br>2.- Poder contar con financiamiento exclusivo para fiscalizar cada cierto tiempo las áreas propuestas. Hacer un banco en común entre todas las instituciones parte.<br>3.- Poder contar con una línea de financiamiento claro y exclusivo de cooperación entre ONG-Instituciones Públicas-Privados para los estudios científicos y ambientales del estado del área.<br>4.- Contar con 1 solo Ministerio y/o Sistema Nacional, que sea capaz de hacerse cargo en la gestión integral de las Áreas Protegidas y así evitar conflictos de aparataje público por la no competencia en estas materias. Propongo que sea el Ministerio de Medio Ambiente y/o su futuro Sistema Nacional de Biodiversidad el que esté a cargo de estas materias. |

### 11.6.2 Respuesta N°2

ANTECEDENTES GENERALES

| | |
|---|---|
| AMP con las que se relaciona | Pingüino de Humboldt |
| Función/ Cargo | Focal de Cambio Climático y Encargada de Educación y Ciudadanía |
| Tiempo experiencia con AMP | 10 años |

CARACTERÍSTICAS del AMP

| | |
|---|---|
| Objetivo del AMP | Gestionar, Conservar y Manejar los ecosistemas marinos y costeros en forma sustentable y en armonía con las actividades propias de las comunidades y las actividades productivas del maritorio y territorio. |
| Personal asociado AMP | Sin información |
| actividades de AMP | (1) Actividades patrimoniales (pesca artesanal, recolección de algas, artesanía, proceso de productos de la tierra y del mar con valor agregado, entre otras); (2) Actividades turísticas y de ocio; (3) Actividades educativas (formales e informales); (4) Actividades y proyecto de Turismo de intereses especiales |
| Señale las principales Fortalezas y Oportunidades del AMP | F: planes de manejo para los recursos naturales y especies emblemáticas; nuevos atractivos turístico (potenciar el desarrollo de servicios locales como: alimentación, traslado, alojamientos.<br>O: Desarrollo local con participación de la comunidad en la toma de decisión; vincularse con nuevas instituciones y municipio para una mejora de servicios básicos y de tecnologías. |
| Señale las principales Debilidades y Amenazas del AMP | D: Falta de información sobre las características de una AMP (desconfianza); mayor número de visitantes que puede colapsar servicios de recolección de basura, agua potable, alcantarillado, entre otros.<br>A: El desarrollo de proyectos de inversión de gran envergadura que no sea compatible con la imagen objetivo del área o con el uso de suelo actual /rural). |

REDES

| | |
|---|---|
| ¿Qué organizaciones, servicios o instituciones (Ues, ONG) estuvieron o están vinculadas con el AMP?. | Solo las que están más activas en ese territorio: Oceana, CEAZA, MODEMA. |
| ¿Cómo se relaciona o relacionó el AMP con estas otras organizaciones? ¿Qué acciones se realizan? | No se visibiliza una acción planificada u ordenada. Más bien son relaciones de confianza ante amenazas en los ecosistemas |

| | |
|---|---|
| | del área o a través de campañas educativas (sensibilización – contingencia). |
| ¿Qué actividades comunitarias se realizan en el AMP? ¿Cuáles son sus características (económico, social, etc)? | - Actividades de educación ambiental, con comunidad y escuelas. (organizaciones externas al área o proyectos ambientales con financiamiento estatal u privado)<br>- Actividades propias comunitarias como aniversario del pueblo, club deportivo, festividades religiosas o eventos para recolección de fondos (solidarios) |

AMP y CAMBIO CLIMÁTICO

| | |
|---|---|
| ¿Qué antecedentes del Cambio Climático tiene o presume que pueden afectar el AMP y su zona de influencia? | Cambios de temperaturas del mar (aumento) y zona litoral (baja); mayor frecuencia de marejadas y niebla costera; sequía prolongada y avance de desertificación (desierto Costero Los Choros) |
| ¿Qué objetos (especies, hábitat, sitios, costumbres, etc) cree usted que deberían ser conservados y manejados en el AMP y su entorno? | - Actividades religiosas y campesinas (secano)<br>- Actividades de conservación del hábitat del Guanaco y mamíferos menores.<br>- Restauración de especies nativas de alto valor nutricional para mamíferos (ejemplo algarrobo)<br>- Sistema de napas subterráneas inyectar aguas recuperadas o tratadas con nula carga de bacterias.<br>- Implementar sistemas de bajo costo para recuperación o reutilización de agua (atrapaniebla, cosecha de rocío, sistemas de Wetteland de baja escala) |
| ¿Qué especies y factores del cambio climático puede relacionar en el AMP? | - Medidas de adaptación del sector pesca y turismo. (revisar planes de adaptación de cambio climático sectorial).<br>- Especies?? . NO conozco información científica regional que permita determinar la afectación de especies producto de las amenazas ante el cambio climático. Me parece la fauna marina es una de las más vulnerables ante la pérdida de biodiversidad (peces) producto del cambio de temperatura en el mar. |
| Ha participado o conoce estudios (investigaciones, informes técnicos, tesis, publicaciones o similares) sobre el AMP y su entorno. | - No conozco. |
| ¿Qué otros factores consideran importantes para caracterizar el AMP de su interés? | - Análisis territorial y tendencias demográficas por el uso y valor del suelo y las actividades económicas del área. |

| | |
|---|---|
| Según su experiencia ¿qué indicadores de gestión recomiendan para el AMP con la perspectiva de cambio climático? | - Permisos de construcción de obras.<br>- Análisis de la migración interna (comuna-provincial).<br>- Medidas de monitoreo ciudadano (vientos, temperaturas, marejadas) |

## 11.7 Respaldo Realización de Talleres

### 11.7.1 Taller Técnico 1 (13 enero 2021)

#### *11.7.1.1 Listado Invitados*

| Nombre | Correo | Institución |
|---|---|---|
| Aida Campos | acampos@subpesca.cl | Dirección Zonal de Pesca y Acuicultura |
| Alejandro Riedemann | ariedemann@subpesca.cl | Dirección Zonal de Pesca y Acuicultura |
| Andres Mansilla | andres.mansilla@umag.cl | UMAG |
| Beatriz Farias | bfarias@defensa.cl | Ministerio de Defensa |
| Carlos Gaymer | cgaymer@ucn.cl | Universidad Católica del Norte |
| Carlos Molinet F. | cmolinet@uach.cl | Universidad Austral de Chile |
| Carlos Tapia | carlostapia@cesso.cl | CESSO |
| Cecilia Perez | cperez@subpesca.cl | Dirección Zonal de Pesca y Acuicultura |
| CESAR LAGOS MELLA | clagos@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| CESAR SEPULVEDA PANICELLO | csepulveda@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| Christian Sanchez | csanchez@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| Claudia Accini Muñoz | CAccini@mma.gob.cl | Ministerio del Medio Ambiente |
| Claudio Castro | ccastro@mma.gob.cl | Ministerio del Medio Ambiente |
| Daniela Diaz | danieladiazg@gmail.com | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| Diego Flores Arrate | DFlores@mma.gob.cl | Ministerio del Medio Ambiente |
| DIEGO ILLANES ROZAS | dillanes@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| Erik Burgos | eburgos@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| Erika Silva | esilva@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| Eduardo Barros | eduardo.barros67@gmail.com | UMAG |
| Felipe Paredes V. | FParedes@mma.gob.cl | Ministerio del Medio Ambiente |
| Felipe Thomas | fthomas@ecosmar.cl | ECOSMAR |
| Francisca Marina Garay Retamal | FGaray@mma.gob.cl | Ministerio del Medio Ambiente |
| FRANCISCO CHAVEZ ESTRADA | fchavez@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| Gerardo Cerda | gcerda@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| Gladys Santis | gsantis@mma.gob.cl | Ministerio del Medio Ambiente |
| Gonzalo Araya | gonzalolea@gmail.com | ECOSMAR |
| Guillermo Araya | guillermo.araya@conaf.cl | Parque Nacional Juan Fernández |
| Gustavo Chiang Rojas | gustavochiang@gmail.com | Universidad Andrés Bello |
| Haxel Lindermann Carreño | hlindermann@dgtm.cl | Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante (DIRECTEMA) |
| Hotu Pate | hotu.pate@conaf.cl | Parque Nacional Rapa Nui |
| Ivonne Peréz | iperez@mma.gob.cl | Seremi de Medio Ambiente Región de Coquimbo |
| JAIME MONTEGRO ALVARADO | jmontenegro@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| JORDAN OLIVARES SOLIS | jolivares@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| Juan F. Santibañez B. | JSantibanez@mma.gob.cl | Ministerio del Medio Ambiente |
| JUAN JOSE GALDAMEZ | jgaldamez@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| Juan Luis Orellana C. | Jlorellana@mma.gob.cl | Ministerio del Medio Ambiente |
| Manuel Ibarra | mibarra@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| María Olga Paredes P. | mparedesp@dgtm.cl | Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante (DIRECTEMA) |
| MARIANO MORENO BARRIENTOS | mmoreno@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| Mario Muñoz Velasquez | mmunozv@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| MARISOL ISABEL ROMERO URIBE | mromero@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| Martina Delgado | mdelgado@subpesca.cl | Dirección Zonal de Pesca y Acuicultura |
| Maximo Frangopulos | max.frangopulos@umag.cl | Universidad de Magallanes |
| MICHEL ALONSO ZAMORANO POBLETE | mzamorano@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| NICOLAS NIETO HEREDIA | mmieto@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| OSVALDO VÁSQUEZ JAIME | ovasquez@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |

| Nombre | Correo | Institución |
|---|---|---|
| Pablo Arróspide Alonso | reserva.pinguinodehumboldt@conaf.cl | Reserva Nacional Pingüino de Humboldt |
| PAULA PAILLAO | ppaillao@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| PAULINA ROJAS WHIPPLE | projas@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| PILAR CONSTANZA IRRIBARREN TURIS | pirribarren@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| Pilar Peréz González | iperez@mma.gob.cl | Seremi Coquimbo |
| REBECA TEPANO TUKI | rtepano@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| Rosa Garay Flühmann | rogaflu@yahoo.com | |
| SANTIAGO ASTETE | sastete@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| Sergio Francisco Troncoso Layi | stroncoso@mma.gob.cl | Ministerio del Medio Ambiente |
| Valentina Ariztia | variztiac@defensa.cl | SSFFAA |
| Yasna Mattos | ymattos@subpesca.cl | Dirección Zonal de Pesca y Acuicultura |

### *11.7.1.2 Listado Asistentes*

| N° | Nombre | Institución |
|---|---|---|
| 1 | Felipe Paredes | Ministerio del Medio Ambiente |
| 2 | Christian Sanchéz | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| 3 | Carlos Zulueta | Dinámica Costera |
| 4 | Gerardo Cerda | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| 5 | Juan Santibañéz | Ministerio del Medio Ambiente |
| 6 | Nathalie Duarte | Dinámica Costera |
| 7 | Patricio Winckler | Dinámica Costera |
| 8 | Pilar Pérez | Seremi Coquimbo |
| 9 | Rosa Garay | Consultora Independiente |
| 10 | Sergio Troncoso | Ministerio del Medio Ambiente |
| 11 | Valentina Ariztía | SS. FF. AA. |
| 12 | Depto. de Pesca artesanal | Depto. de Pesca artesanal |
| 13 | Erick Burgos | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| 14 | Erika Silva | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| 15 | Francisco Cabrera | Dinámica Costera |
| 16 | Liza Garrido | Apoyo Técnico Provincia de Isla de Pascua |
| 17 | Ivonne Peréz | Seremi de Medio Ambiente Región de Coquimbo |
| 18 | Juan Luis Orellana | Ministerio del Medio Ambiente |
| 19 | Lorena Burotto | Subsecretaría de Pesca y Acuicultura |
| 20 | Manuel Ibarra | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| 21 | Paula Paillao | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| 22 | Pilar Irribarren | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| 23 | Roberto Agredano | Dinámica Costera |
| 24 | Santiago Astete | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |

#### *11.7.1.3 Invitación*

Modelo carta de invitación Taller 01

El Proyecto FIPA 2021-22 "Estudio del desempeño y co-beneficios de las áreas marinas protegidas a la mitigación y adaptación al cambio climático", tiene por objetivo principal el determinar el desempeño y co-beneficios de las Áreas Marinas Protegidas en mitigación y adaptación al cambio climático en Chile. En el marco de este Proyecto, nos encontramos elaborando una caracterización de la red nacional de áreas marinas protegidas con la perspectiva de cambio climático.

De acuerdo con lo anterior, tenemos el agrado de invitarle a Usted a participar en el taller: "Caracterización de la red nacional de áreas marinas protegidas ante el cambio climático". La actividad se realizará el jueves 13 de enero entre las 10:00 y 12:00, vía zoom. Solicitamos confirmar su asistencia al correo dinamicacosteraeirl@gmail.com para recibir el enlace a la reunión.

Esperamos contar con su valiosa participación, dada vuestra experiencia de trabajo en el área y temáticas similares.

#### *11.7.1.4 Programa*

**Programa Taller 01 "Estudio del desempeño y co**-beneficios de las áreas marinas **protegidas a la mitigación y adaptación al cambio climático" (FIP**A 2021-22)

El Proyecto FIPA 2021-22 "Estudio del desempeño y co-beneficios de las áreas marinas protegidas a la mitigación y adaptación al cambio climático", tiene por objetivo principal el determinar el desempeño y co-beneficios de las Áreas Marinas Protegidas en mitigación y adaptación al cambio climático en Chile. En el marco de este proyecto, este primer taller busca validar una propuesta de caracterización de la red nacional de áreas marinas protegidas (AMP) con la perspectiva de los desafíos que surgen por los efectos del cambio climático antropogénico en la cuenca del océano Pacífico.

Objetivos del Taller: Identificar percepciones de efectos del cambio climático sobre las AMP o sus objetos de conservación, e identificar elementos que puedan usarse para medir el desempeño y co-beneficios de las áreas marinas protegidas a la mitigación y adaptación al cambio climático.

Público objetivo: profesionales de servicios, investigadores y consultores vinculados a las AMP

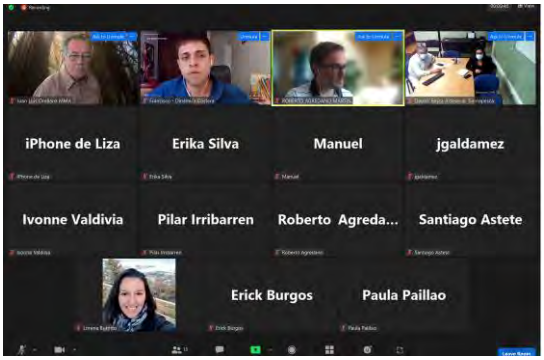
Modalidad del Taller: Virtual usando la plataforma zoom, con una presentación breve explicando los conceptos claves asociados al desempeño y co-beneficios de las áreas marinas protegidas a la mitigación y adaptación al cambio climático. Posteriormente se realizará una actividad grupal para cerrar con una discusión plenaria sintetizando los

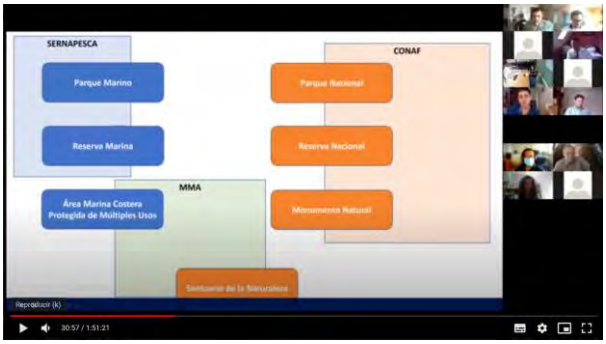
resultados del taller.
Fecha: Jueves 13 de enero 2022 de 10h00 a 12h00

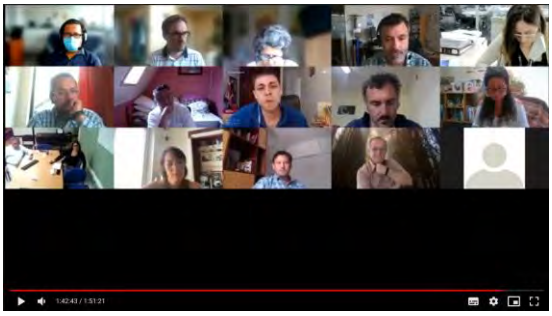
Programa:

| Actividad | Tiempo Estimado |
|---|---|
| Contextualización del estudio (Gustavo San Martin) | 10' |
| Presentación propuesta caracterización red de AMP con la perspectiva de cambio climático (equipo consultor) | 20' |
| Espacio consultas, instrucciones actividad participativa | 10' |
| Actividad participativa en grupos | 40' |
| Plenario, Discusión y Conclusiones, palabras de cierre | 40' |
| Duración total taller | 2 horas |

#### *11.7.1.5 Respaldos Realización Taller*





## 11.7.2 Taller Técnico 2 (5 mayo 2022)

#### *11.7.2.1 Listado Invitados*

| Nombre | Correo | Institución |
|---|---|---|
| Aida Campos | acampos@subpesca.cl | Dirección Zonal de Pesca y Acuicultura |
| Alejandro Riedemann | ariedemann@subpesca.cl | Dirección Zonal de Pesca y Acuicultura |
| Andres Mansilla | andres.mansilla@umag.cl | UMAG |

| | | |
|---|---|---|
| Beatriz Farias | bfarias@defensa.cl | Ministerio de Defensa |
| Carlos Gaymer | cgaymer@ucn.cl | Universidad Católica del Norte |
| Carlos Molinet F. | cmolinet@uach.cl | Universidad Austral de Chile |
| Carlos Tapia | carlostapia@cesso.cl | CESSO |
| Cecilia Perez | cperez@subpesca.cl | Dirección Zonal de Pesca y Acuicultura |
| CESAR LAGOS MELLA | clagos@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| CESAR SEPULVEDA PANICELLO | csepulveda@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| Christian Sanchez | csanchez@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| Claudia Accini Muñoz | CAccini@mma.gob.cl | Ministerio del Medio Ambiente |
| Claudio Castro | ccastro@mma.gob.cl | Ministerio del Medio Ambiente |
| Daniela Diaz | danieladiazg@gmail.com | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| Diego Flores Arrate | DFlores@mma.gob.cl | Ministerio del Medio Ambiente |
| DIEGO ILLANES ROZAS | dillanes@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| Erik Burgos | eburgos@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| Erika Silva | esilva@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| Eduardo Barros | eduardo.barros67@gmail.com | UMAG |
| Felipe Paredes V. | FParedes@mma.gob.cl | Ministerio del Medio Ambiente |
| Felipe Thomas | fthomas@ecosmar.cl | ECOSMAR |
| Francisca Marina Garay Retamal | FGaray@mma.gob.cl | Ministerio del Medio Ambiente |
| FRANCISCO CHAVEZ ESTRADA | fchavez@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| Gerardo Cerda | gcerda@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| Gladys Santis | gsantis@mma.gob.cl | Ministerio del Medio Ambiente |
| Gonzalo Araya | gonzalolea@gmail.com | ECOSMAR |
| Guillermo Araya | guillermo.araya@conaf.cl | Parque Nacional Juan Fernández |
| Gustavo Chiang Rojas | gustavochiang@gmail.com | Universidad Andrés Bello |
| Haxel Lindermann Carreño | hlindermann@dgtm.cl | Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante (DIRECTEMA) |
| Hotu Pate | hotu.pate@conaf.cl | Parque Nacional Rapa Nui |
| Ivonne Peréz | iperez@mma.gob.cl | Seremi de Medio Ambiente Región de Coquimbo |
| JAIME MONTEGRO ALVARADO | jmontenegro@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| JORDAN OLIVARES SOLIS | jolivares@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |

| | | |
|---|---|---|
| Juan F. Santibañez B. | JSantibanez@mma.gob.cl | Ministerio del Medio Ambiente |
| JUAN JOSE GALDAMEZ | jgaldamez@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| Juan Luis Orellana C. | Jlorellana@mma.gob.cl | Ministerio del Medio Ambiente |
| Manuel Ibarra | mibarra@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| María Olga Paredes P. | mparedesp@dgtm.cl | Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante (DIRECTEMA) |
| MARIANO MORENO BARRIENTOS | mmoreno@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| Mario Muñoz Velasquez | mmunozv@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| MARISOL ISABEL ROMERO URIBE | mromero@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| Martina Delgado | mdelgado@subpesca.cl | Dirección Zonal de Pesca y Acuicultura |
| Maximo Frangopulos | max.frangopulos@umag.cl | Universidad de Magallanes |
| MICHEL ALONSO ZAMORANO POBLETE | mzamorano@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| NICOLAS NIETO HEREDIA | nnieto@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| OSVALDO VÁSQUEZ JAIME | ovasquez@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| Pablo Arróspide Alonso | reserva.pinguinodehumboldt@conaf.cl | Reserva Nacional Pingüino de Humboldt |
| PAULA PAILLAO | ppaillao@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| PAULINA ROJAS WHIPPLE | projas@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| PILAR CONSTANZA IRRIBARREN TURIS | pirribarren@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| REBECA TEPANO TUKI | rtepano@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| Rosa Garay Flühmann | rogaflu@yahoo.com | |
| SANTIAGO ASTETE | sastete@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| Sergio Francisco Troncoso Layi | stroncoso@mma.gob.cl | Ministerio del Medio Ambiente |
| Valentina Ariztia | variztiac@defensa.cl | SSFFAA |
| Yasna Mattos | ymattos@subpesca.cl | Dirección Zonal de Pesca y Acuicultura |
| Roberto Villablanca Montano | rvillablanca@mma.gob.cl | Ministerio del Medio Ambiente |
| Valeria Portus | Valeria.PortusMimica@fao.org | Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura |
| Katerina Varas | Katerina.VarasBelemmi@fao.org | Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura |
| Bruno Rodriguez | brodriguez@dgtm.cl | Dirección General del Territorio Marítimo y de |

| | | |
|---|---|---|
| | | Marina Mercante (DIRECTEMA) |
| Sandro Araneda | SAraneda@mma.gob.cl | Ministerio del Medio Ambiente |
| Andres Figueroa | afigueroa@ssffaa.gob.cl | SSFFAA |
| María Farías | mfarias@ssffaa.gob.cl | SSFFAA |
| Pablo Elorrieta | pelorrietar@defensa.cl | Ministerio de defensa |
| Jaime Valderrama | jvalderrama@ssffaa.gob.cl | SSFFAA |
| Alejandra Aguayo | AAGUAYO@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |

### *11.7.2.2 Listado asistentes*

| N° | NOMBRE | APELLIDO | INSTITUCIÓN | CORREO DE CONTACTO |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Gerardo | Cerda | Sernapesca | gcerda@sernapesca.cl |
| 2 | Erick | Burgos | Sernapesca | eburgos@sernapesca.cl |
| 3 | Pilar | Pérez | Seremi MMA | iperez@mma.gob.cl |
| 4 | Beatriz | Farìas | SSFFAA | mfarias@ssffaa.gob.cl |
| 5 | Lorena | Burotto | Subpesca | lburotto@subpesca.cl |
| 6 | Andres | Figueroa | SSFFAA | afigueroa@ssffaa.gob.cl |
| 7 | Pablo | Elorrieta | SSFFAA | pelorrietar@defensa.cl |
| 8 | jaime | montenegro alv | SERNAPESCA | jmontenegro@sernapesca.cl |
| 9 | Jaime | Valderrama | SSFFAA | jvalderrama@ssffaa.gob.cl |
| 10 | Pilar | Irribarren | Sernapesca Antofagasta | pirribarren@sernapesca.cl |
| 11 | Daniela | Díaz Guisado | Sernapesca (UCB) | danieladiazg@gmail.com |
| 12 | Valentina | Ariztia | SSFFAA | variztiac@defensa.cl |
| 13 | Michel | Zamorano | Sernapesca Antofagasta | mzamorano@sernapesca.cl |
| 14 | Sergio | Troncoso | seremi MMA Coquimbo | stroncoso@mma.gob.cl |
| 15 | Claudia | Accini | SEREMI MMA Coquimbo | caccini@mma.gob.cl |
| 16 | Katerina | Varas | GEF Gobernanza Marino | katerina.varasbelemmi@fao.o |
| 17 | Valeria | Portus | GEF Gobernanza Marino | valeria.portusmimica@fao.or |
| 18 | Erika | Silva | Sernapesca | esilva@sernapesca.cl |

### *11.7.2.3 Programa*

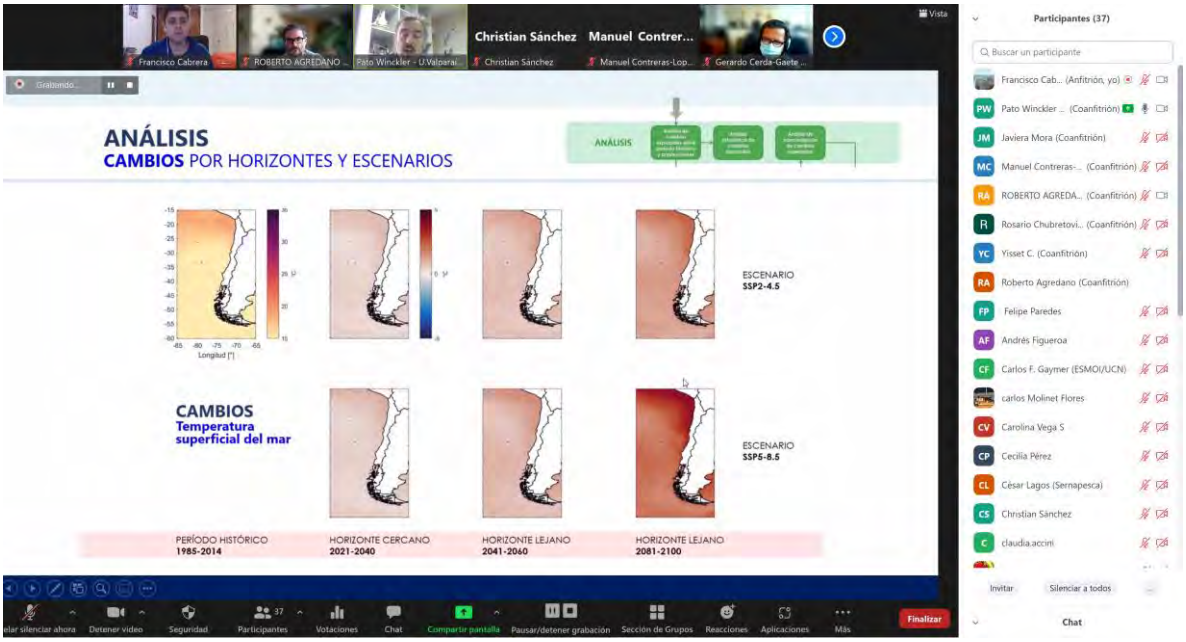
- Objetivos:
  - Presentar resultados proyecciones cambio climático.
  - Presentar resultados entrevistas y encuestas sobre el desempeño de las AMP.
  - Realizar una actividad participativa validar y completar información.
- Público Objetivo:
  - Profesionales SERNAPESCA, MMA, CONAF, entre otros servicios y consultores e investigadores asociados a la red de AMP.

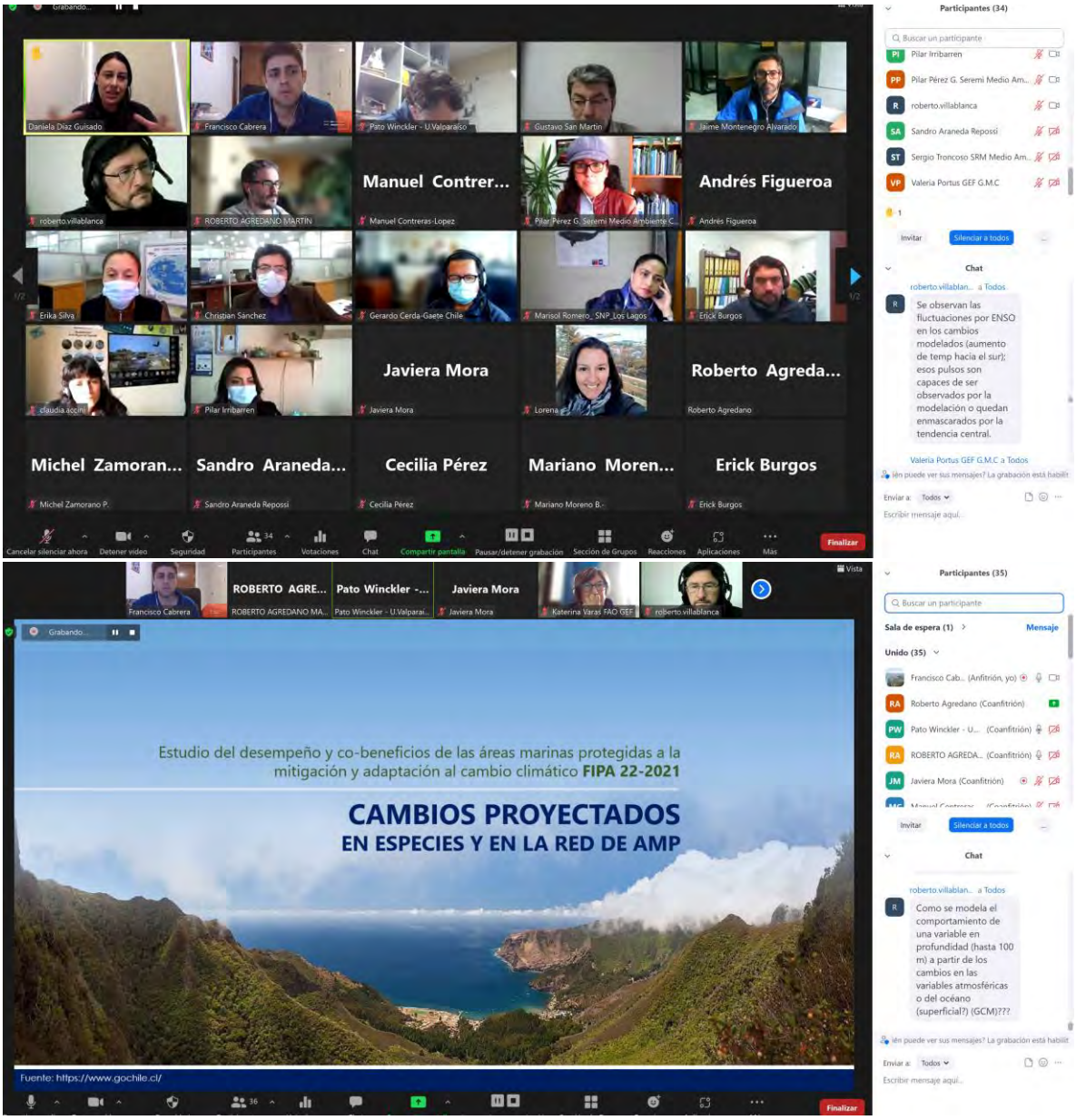
PROGRAMA TALLER N°2 DE VALIDACIÓN
5 de mayo de 2022

A continuación, se presenta el programa del taller N°2 de validación de resultados a realizarse el día 5 de mayo de 2022 entre las 10:00 y las 12:00 horas.

10:00 - 10:10 Bienvenida
*Gustavo San Martín*, Encargado de Cambio Climático SUBPESCA
*Christián Sánchez*, Profesional deUnidad de Conservación y Biodiversidad SERNAPESCA
10:10 - 10:20 Enfoque metodológico y resultados de oleaje y nivel medio del mar
*PhD. Patricio Winckler Grez*, Universidad de Valparaíso
10:20 – 10:30 Resultados de temperatura superficial, oxígeno disuelto y pH
*Dr(c) Roberto Agredano Martin*, Dinámica Costera
10:30 – 10:40 Cambios proyectados en especies y en la red de AMP
*Dr(c) Manuel Contreras-López*, Dinámica Costera
10:40 – 10:50 Consultas
10:50 - 11:30 Actividad participativa en grupos
11:30 – 12:00 Presentación de grupos y discusión

### *11.7.2.4 Respaldos*






## 11.7.3 Taller Técnico 3 (10 agosto 2022)

### *11.7.3.1 Listado Invitados*

| N° | Nombre | Correo | Institución |
|---|---|---|---|
| 1 | Aida Campos | acampos@subpesca.cl | Dirección Zonal de Pesca y Acuicultura |
| 2 | Alejandra Aguayo | AAGUAYO@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| 3 | Alejandro Riedemann | ariedemann@subpesca.cl | Dirección Zonal de Pesca y Acuicultura |

| N° | Nombre | Correo | Institución |
|---|---|---|---|
| 4 | Andres Figueroa | afigueroa@ssffaa.gob.cl | SSFFAA |
| 5 | Andrés Ismael Cádiz Hernández | ACadizH@mma.gob.cl | Ministerio del Medio Ambiente |
| 6 | Andres Mansilla | andres.mansilla@umag.cl | UMAG |
| 7 | Beatriz Farias | bfarias@defensa.cl | Ministerio de Defensa |
| 8 | Bruno Rodriguez | brodriguez@dgtm.cl | Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante (DIRECTEMA) |
| 9 | Carina Maldonado Bahamonde | cmaldonado@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| 10 | Carlos Gaymer | cgaymer@ucn.cl | Universidad Católica del Norte |
| 11 | Carlos Molinet F. | cmolinet@uach.cl | Universidad Austral de Chile |
| 12 | Carlos Tapia | carlostapia@cesso.cl | CESSO |
| 13 | Cecilia Perez | cperez@subpesca.cl | Dirección Zonal de Pesca y Acuicultura |
| 14 | Cesar Lagos Mella | clagos@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| 15 | Cesar Sepulveda Panicello | csepulveda@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| 16 | Christian Sanchez | csanchez@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| 17 | Claudia Accini Muñoz | CAccini@mma.gob.cl | Ministerio del Medio Ambiente |
| 18 | Claudio Castro | ccastro@mma.gob.cl | Ministerio del Medio Ambiente |
| 19 | Consejo Del Mar Rapa Nui | contacto.cdmrapanui@gmail.com | Rapa Nui |
| 20 | Daniela Diaz | danieladiazg@gmail.com | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| 21 | Diego Flores Arrate | DFlores@mma.gob.cl | Ministerio del Medio Ambiente |
| 22 | Diego Illanes Rozas | dillanes@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| 23 | Eduardo Barros | eduardo.barros67@gmail.com | UMAG |
| 24 | Erik Burgos | eburgos@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| 25 | Erika Silva | esilva@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| 26 | Felipe Paredes V. | FParedes@mma.gob.cl | Ministerio del Medio Ambiente |
| 27 | Felipe Thomas | fthomas@ecosmar.cl | ECOSMAR |
| 28 | Francisca Marina Garay Retamal | FGaray@mma.gob.cl | Ministerio del Medio Ambiente |

| N° | Nombre | Correo | Institución |
|---|---|---|---|
| 29 | Francisco Chavez Estrada | fchavez@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| 30 | Gerardo Cerda | gcerda@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| 31 | Gladys Santis | gsantis@mma.gob.cl | Ministerio del Medio Ambiente |
| 32 | Gonzalo Araya | gonzalolea@gmail.com | ECOSMAR |
| 33 | Guillermo Araya | guillermo.araya@conaf.cl | Parque Nacional Juan Fernández |
| 34 | Gustavo Chiang Rojas | gustavochiang@gmail.com | Universidad Andrés Bello |
| 35 | Haxel Lindermann Carreño | hlindermann@dgtm.cl | Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante (DIRECTEMA) |
| 36 | Hotu Pate | hotu.pate@conaf.cl | Parque Nacional Rapa Nui |
| 37 | Ivonne Peréz | iperez@mma.gob.cl | Seremi de Medio Ambiente Región de Coquimbo |
| 38 | Jaime Montegro Alvarado | jmontenegro@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| 39 | Jaime Valderrama | jvalderrama@ssffaa.gob.cl | SSFFAA |
| 40 | Jordan Olivares Solis | jolivares@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| 41 | Juan F. Santibañez B. | JSantibanez@subpesca.cl | SUBPESCA |
| 42 | Juan Jose Galdamez | jgaldamez@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| 43 | Juan Luis Orellana C. | Jlorellana@mma.gob.cl | Ministerio del Medio Ambiente |
| 44 | Katerina Varas | Katerina.VarasBelemmi@fao.org | Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura |
| 45 | Manuel Ibarra | mibarra@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| 46 | María Farías | mfarias@ssffaa.gob.cl | SSFFAA |
| 47 | María Olga Paredes P. | mparedesp@dgtm.cl | Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante (DIRECTEMA) |
| 48 | Mariano Moreno Barrientos | mmoreno@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| 49 | Mario Muñoz Velasquez | mmunozv@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| 50 | Marisol Isabel Romero Uribe | mromero@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| 51 | Martina Delgado | mdelgado@subpesca.cl | Dirección Zonal de Pesca y Acuicultura |
| 52 | Maximo Frangopulos | max.frangopulos@umag.cl | Universidad de Magallanes |
| 53 | Michel Alonso Zamorano Poblete | mzamorano@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |

| N° | Nombre | Correo | Institución |
|---|---|---|---|
| 54 | Nicolas Nieto Heredia | nnieto@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| 55 | Osvaldo Vásquez Jaime | ovasquez@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| 56 | Pablo Arróspide Alonso | reserva.pinguinodehumboldt@conaf.cl | Reserva Nacional Pingüino de Humboldt |
| 57 | Pablo Elorrieta | pelorrietar@defensa.cl | Ministerio de defensa |
| 58 | Paula Paillao | ppaillao@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| 59 | Paulina Rojas Whipple | projas@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| 60 | Pilar Constanza Irribarren Turis | pirribarren@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| 61 | Rebeca Tepano Tuki | rtepano@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| 62 | Roberto Villablanca Montano | rvillablanca@mma.gob.cl | Ministerio del Medio Ambiente |
| 63 | Rosa Garay Flühmann | rogaflu@yahoo.com | |
| 64 | Sandro Araneda | SAraneda@mma.gob.cl | Ministerio del Medio Ambiente |
| 65 | Santiago Astete | sastete@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| 66 | Sergio Francisco Troncoso Layi | stroncoso@mma.gob.cl | Ministerio del Medio Ambiente |
| 67 | Tea Belen Anastasia Tuki Pakarati | TTuki@mma.gob.cl | Ministerio del Medio Ambiente |
| 68 | Valentina Ariztia | variztiac@defensa.cl | SSFFAA |
| 69 | Valeria Portus | Valeria.PortusMimica@fao.org | Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura |
| 70 | Viviana González Herrera | Viviana.GonzalezHerrera@fao.org | Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura |
| 71 | Yasna Mattos | ymattos@subpesca.cl | Dirección Zonal de Pesca y Acuicultura |

Fuente: Elaboración propia

### *11.7.3.2 Listado asistentes*

| N° | Participantes | Correo | Institución |
|---|---|---|---|
| 1 | Andrés Cádiz | | Ministerio del Medio Ambiente |
| 2 | Carina Maldonado Bahamonde | cmaldonado@sernapesca.cl | Sernapesca Castro |

| N° | Participantes | Correo | Institución |
|---|---|---|---|
| 3 | Carlos Gaymer | | ESMOI - UCN |
| 4 | Carlos Molinet Flores | cmolinet@uach.cl | Universidad Austral de Chile |
| 5 | Carlos Zuleta | | Dinámica Costera EIRL |
| 6 | Cecilia Pérez | cperez@subpesca.cl | Dirección Zonal de Punta Arenas (Subpesca) |
| 7 | Christian Jofré | | Dinámica Costera EIRL |
| 8 | Christian Sánchez | | Unidad de Conservación y Biodiversidad - Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| 9 | Claudia Collao | | Dinámica Costera EIRL |
| 10 | Erick Burgos | | Sernapesca Atacama |
| 11 | Erika Silva | | Sernapesca |
| 12 | Felipe Paredes | | Coordinador Nacional de áreas marinas protegidas, Ministerio del Medio Ambiente |
| 13 | Frances Paez | | Dinámica Costera EIRL |
| 14 | Francisca Garrido Cruz | fgarridoc@ssffaa.gob.cl | Subsecretaría para las Fuerzas Armadas |
| 15 | Francisco Cabrera | | Dinámica Costera EIRL |
| 16 | Galicia Prida | | Dinámica Costera EIRL |
| 17 | Gerardo Cerda-Gaete | gcerda@sernapesca.cl | Sernapesca Región de Coquimbo |
| 18 | Gladys Santis | gsantis@mma.gob.cl | Ministerio del Medio Ambiente |
| 19 | Gustavo San Martín | | SUBPESCA |
| 20 | Inés Aguilar | iaguilar@defensa.cl | Subsecretaría para las Fuerzas Armadas |
| 21 | Javiera Mora | | Dinámica Costera EIRL |
| 22 | Jesús Rodríguez | jrodriguez@mma.gob.cl | Seremi MMA Aysén |
| 23 | Juan Luis Orellana | jlorellana@mma.gob.cl | Ministerio del Medio Ambiente - Dpto. Areas Protegidas |
| 24 | Julio Chamorro | | |
| 25 | Julio Salcedo | | Dinámica Costera EIRL |
| 26 | Katerina Varas Belemmi | katerina.varasbelemmi@fao.org | FAO, Coordinadora Birregional GEF Gobernanza Marino Costera |
| 27 | Luis Serrano Acevedo | lserrano@ssffaa.gob.cl | Concesiones de Acuicultura, Subsecretaría para las Fuerzas Armadas |
| 28 | Manuel Contreras-López | | Dinámica Costera EIRL |
| 29 | Manuela Erazo | | FAO, GEF Gobernanza Marino Costera |
| 30 | Maria Olga Paredes Prieto | mparedesp@directemar.cl | Depto. Pesca Acuicultura y Recursos Marinos DIRECTEMAR |
| 31 | Mariana Pezoa | | Dinámica Costera EIRL |

| N° | Participantes | Correo | Institución |
|---|---|---|---|
| 32 | Marioly Flores Lara | | Sernapesca La Araucanía |
| 33 | Martha Alegría Smith | tiamarthaa@gmail.com | Cámara de comercio de Puerto Cisnes |
| 34 | Mauricio Mora | | Proyecto GEF Fobernanza Marino Costera |
| 35 | Michel Peña Lecaros | mpenal@defensa.cl | Subsecretaría para las Fuerzas Armadas |
| 36 | Nicolás Leiva Mc Kendrick | nleiva@sernapesca.cl | Sernapesca Aysén |
| 37 | Pablo Arróspide Alonso | pablo.arrospide@conaf.cl | Reserva Nacional Pingüino de Humboldt - CONAF Coquimbo. |
| 38 | Pablo Elorrieta | pelorrietar@defensa.cl | Subsecretaría para las Fuerzas Armadas |
| 39 | Patricio Merino Santander | | Fundación Area Marina Protegida Pitipalena - Añihue |
| 40 | Pilar Constanza Irribarren | pirribarren@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura - Región Antofagasta |
| 41 | Roberto Agredano | | Dinámica Costera EIRL |
| 42 | Sinaí Avilés | saviles@defensa.cl | Subsecretaría para las Fuerzas Armadas |
| 43 | Tea Belén Tuki Pakarati | ttuki@mma.gob.cl | Gestora del AMCPMU de Rapa Nui del Ministerio de medio ambiente |
| 44 | Valentina Ariztía | | Áreas Protegidas de la Sección de Borde Costero de la SSFFAA |
| 45 | Viviana González Herrera | viviana.gonzalezherrera@fao.org | Técnica Local Zona Sur GEF Gobernanza Marino Costera |

### *11.7.3.3 Listado asistentes por grupos de trabajo*

Listado de participantes Grupo 1

| N° | Nombre | Institución |
|---|---|---|
| 1 | Frances Paez | Dinámica Costera EIRL |
| 2 | Roberto Agredano | Dinámica Costera EIRL |
| 3 | Juan Luis Orellana | Ministerio del Medio Ambiente - Dpto. Áreas Protegidas |
| 4 | Felipe Paredes | Coordinador Nacional de áreas marinas protegidas, Ministerio del Medio Ambiente |
| 5 | Andrés Cádiz | Ministerio del Medio Ambiente |
| 6 | Christian Sánchez | Unidad de Conservación y Biodiversidad - Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| 7 | Manuela Erazo | FAO, GEF Gobernanza Marino Costera |
| 8 | Mauricio Mora | |
| 9 | Pablo Elorrieta | Subsecretaría para las Fuerzas Armadas |

Listado de participantes Grupo 2

| N° | Nombre | Institución |
|---|---|---|
| 1 | Mariana Pezoa | Dinámica Costera EIRL |
| 2 | Christian Jofré | Dinámica Costera EIRL |

| | | |
|---|---|---|
| 3 | Julio Chamorro | |
| 4 | Carina Maldonado | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura Castro |
| 5 | Francisca Garrido Cruz | Subsecretaría para las Fuerzas Armadas |
| 6 | Nicolás Leiva Mc Kendrick | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura Aysén |
| 7 | Pablo Arróspide Alonso | Reserva Nacional Pingüino de Humboldt - CONAF Coquimbo. |
| 8 | ST \| Grupo Gala 1 | |
| 9 | Manuel Contreras-López | Dinámica Costera EIRL |

Listado de participantes Grupo 3

| N° | Nombre | Institución |
|---|---|---|
| 1 | Galicia Prida | Dinámica Costera EIRL |
| 2 | Carlos Zuleta | Dinámica Costera EIRL |
| 3 | Carlos Gaymer | ESMOI – UCN |
| 4 | Katerina Varas Belemmi | FAO, Coordinadora Birregional GEF Gobernanza Marino Costera |
| 5 | Gerardo Cerda-Gaete | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura Región de Coquimbo |
| 6 | Erick Burgos | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura Atacama |
| 7 | Marioly Flores Lara | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura La Araucanía |

Listado de participantes Grupo 4

| N° | Nombre | Institución |
|---|---|---|
| 1 | Claudia Collao | Dinámica Costera EIRL |
| 2 | Julio Salcedo | Dinámica Costera EIRL |
| 3 | Gustavo San Martin | Subsecretaría de Pesca y Acuicultura de Chile |
| 4 | Pilar Constanza Irribarren | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura - Región Antofagasta |
| 5 | Carlos Molinet Flores | Universidad Austral de Chile |
| 6 | Luis Serrano Acevedo | Concesiones de Acuicultura, Subsecretaría para las Fuerzas Armadas |
| 7 | Erika Silva | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| 8 | Viviana González Herrera | Técnica Local Zona Sur GEF Gobernanza Marino Costera |

### *11.7.3.4 Procesamiento taller por grupo*

Procesamiento Grupo 1

| Identificar indicadores actuales para medir el desempeño y comportamiento de las Áreas Marinas Protegidas frente al Cambio Climático | |
|---|---|
| Respuestas | Temáticas |
| *Variables de calidad del agua: OD, pH* | Indicadores físicos y químicos del agua |
| *Variables ambiental, descritas como pH, temperatura, oleaje, etc* | Monitoreo en la distribución de especies |
| *Riqueza y abundancia de especies en el tiempo* | Monitoreo en la distribución de especies |

| | |
|---|---|
| *Cobertura de especies bioingenieras* | Monitoreo en la distribución de especies |
| *Estructura de la "comunidad" del disco de macroalgas Diversidad; Especie indicadora. Composición/abundancia* | Monitoreo en la distribución de especies |
| *Emigración de especies* | Monitoreo en la distribución de especies |
| *Distribución de especies objetos de conservación* | Monitoreo en la distribución de especies |
| *Pérdida/desplazamiento de especies de aguas frías (corales) hacia el sur y/o aguas profundas* | Monitoreo en la distribución de especies |
| *Presencia de especies de ambientes más cálidos* | Monitoreo en la distribución de especies |
| *Existencia de especies invasoras en las AMPs (teniendo presente, por ejemplo, que la salmonicultura se puede ejercer en las AMPs)* | Monitoreo en la distribución de especies |
| *Abundancia y distribución de alimento de objetos de protección (i.e krill y ballenas, anchovetas y pinguinos, etc.)* | Monitoreo en la distribución de especies |
| *N° de AMP con figura de administración* | Administración y gestión de Áreas Marinas Protegidas |
| *Número de actividades de sensibilización a administradores y comunidades aledañas a AMPs frente a los impactos del CC en las áreas* | Áreas Marinas Protegidas y vinculación con el medio |
| *Incorporación de planes de adaptación al CC en PA y Planes de Manejo de AMPs* | Administración y gestión de Áreas Marinas Protegidas |
| *Valoración continua de SSEE de las AMPs* | Potencialidades de los Servicios Ecosistémicos |
| *Número de usuarios de AMPs en el tiempo* | Administración y gestión de Áreas Marinas Protegidas |
| *Mayor financiamiento para las AMP* | Financiamiento para las Áreas Marinas Protegidas |
| *Personal permanente dedicado a la gestión de las AMPs* | Administración y gestión de Áreas Marinas Protegidas |
| *Existencia de planes monitoreo de variabilidad climática en AMPs* | Administración y gestión de Áreas Marinas Protegidas |
| *Daños a la infraestructura y cambios en la geomorfología costera* | Monitoreo de la infraestructura, geomorfología y condiciones costeras |
| *Presupuesto para gestión efectiva del AMP* | Financiamiento para las Áreas Marinas Protegidas |
| *Cumplimiento de objetivos de gestión y monitoreo establecidos en Planes de Manejo vigentes* | Administración y gestión de Áreas Marinas Protegidas |
| *Continuidad de investigación en AMP y así realizar/obtener un universo en el tiempo* | Áreas Marinas Protegidas y vinculación con el medio |
| *Número de organizaciones locales comprometidas en la gestión efectiva de las AMPs* | Áreas Marinas Protegidas y vinculación con el medio |
| *La extracción ilegal de recursos en AMP* | Monitoreo en la distribución de especies |
| | |
| Retroalimentar propuesta de Indicadores para medir el co-beneficio de las AMP en un contexto de Cambio Climático. Indicador de Mitigación: Captura y Sumideros de Carbono | |

| Respuestas | Temáticas |
|---|---|
| *gr de C/km2/año capturados por bosques de macroalgas.* | Capacidad de las Áreas Marinas Protegidas en captura de GEI |
| *Riqueza y abundancia de especies en el tiempo* | Monitoreo en la distribución de especies |
| *Distribución/tamaño del área de alimentación de ballenas (Ej. ODC en AMCPMU Fco Coloane)* | Monitoreo en la distribución de especies |
| *Cobertura (ha) ecosistemas de marismas, praderas marinas, bosques de algas que potencialmente capturan carbono azul* | Monitoreo en la distribución de especies |
| *Estructura de comunidades bentónicas y pelágica* | Monitoreo en la distribución de especies |
| *Biomasa de productores primarios* | Potencialidades de los Servicios Ecosistémicos |
| *Comparación dentro y fuera de AMP* | |
| *Existencia de planes en AMPs para promover esquemas de pagos por SSEE (incentivos locales a conservar)* | Potencialidades de los Servicios Ecosistémicos |
| | |
| Retroalimentar propuesta de Indicadores para medir el co-beneficio de las AMP en un contexto de Cambio Climático. Indicador de Adaptación: Mantención o aumento de la salud de los ecosistemas, su integridad y la conexión entre ellos. | |
| Respuestas | Temáticas |
| *Estructura de comunidades bentónicas y pelágicas* | Monitoreo en la distribución de especies |
| *Valoración de SSEE de las AMPs* | Potencialidades de los Servicios Ecosistémicos |
| *Biomasa de productores primarios* | Potencialidades de los Servicios Ecosistémicos |
| *Distribución/tamaño del área de alimentación de ballenas (Ej. ODC en AMCPMU Fco Coloane)* | Monitoreo en la distribución de especies |
| *Comparacion de efectos de CC dentro y fuera de AMP* | Áreas Marinas Protegidas y vinculación con el medio |
| *Adaptación de pesca y comercialización de nuevas especies* | Áreas Marinas Protegidas y desarrollo productivo |
| *Percepción de los y las usuarias de las AMPs respecto a la salud de los ecosistemas* | Áreas Marinas Protegidas y vinculación con el medio |

Procesamiento Grupo 2

| Identificar indicadores actuales para medir el desempeño y comportamiento de las Áreas Marinas Protegidas frente al Cambio Climático | |
|---|---|
| Respuestas | Temáticas |
| *Medición de parámetros oxígeno, temperatura, salinidad, pH, etc, de manera constante que permitan modelar en el tiempo cómo se comporta esa AMP* | Indicadores físicos y químicos del agua |
| *Como el aumento de parcelaciones legales e ilegales alrededor de estas AMP, afectan la escorrentía hacia el mar.* | Áreas Marinas Protegidas y desarrollo productivo |
| *Especies protegidas presentes en el tiempo en diversidad y cantidad.* | Monitoreo en la distribución de especies |

| | |
|---|---|
| *Cantidad de Espacios Costeros Marinos de Pueblos Originarios (ECMPO) entregados, es decir que dichos espacios estén entregados bajo la administración de los pueblos originarios para la conservación de los recursos naturales de la zona.* | Administración y gestión de Áreas Marinas Protegidas |
| *Indicador relacionado a la participación de las comunidades en la misma medición de parámetros.* | Áreas Marinas Protegidas y vinculación con el medio |
| *Disponibilidad de recursos hidrobiológicos.* | Potencialidades de los Servicios Ecosistémicos |
| *Monitorear las dinámicas poblacionales de especies de aves debido a cambios observados en sus comportamientos especialmente en los cambios de fechas de inicio de nidificación y/o cambios de plumaje* | Monitoreo en la distribución de especies |
| *Medir y monitorear cantidad e intensidad de marejadas y en qué estaciones del año se están produciendo dado la extensión y aumento de ellas* | Monitoreo de la infraestructura, geomorfología y condiciones costeras |
| *Medir comportamiento y disponibilidad de alimento en diferentes épocas del año (zooplacton/microplacton) en AMP* | Monitoreo de las fuentes de alimentación de especies |
| | |
| Retroalimentar propuesta de Indicadores para medir el co-beneficio de las AMP en un contexto de Cambio Climático. Indicador de Mitigación: Captura y Sumideros de Carbono | |
| Respuestas | Temáticas |
| *Medir y monitorear las marejadas y capacitar a la gente para que realice estos monitoreo para tener datos sistematizados* | Monitoreo de la infraestructura, geomorfología y condiciones costeras |

Procesamiento Grupo 3

| Identificar indicadores actuales para medir el desempeño y comportamiento de las Áreas Marinas Protegidas frente al Cambio Climático | |
|---|---|
| Respuestas | Temáticas |
| *Indicadores biofísicos: Riqueza específica, índice de Shannon, extensión de bosques de macroalgas y de arrecifes de coral (bioingenieras)* | Monitoreo en la distribución de especies |
| *Indicadores biofísicos: abundancia de especies centinelas como mamíferos marinos, tortugas. Abundancia reproductiva de algunas aves seleccionadas* | Monitoreo en la distribución de especies |
| *Indicadores asociados a atributos ecológicos clave de los objetos de conservación que se definieron en el plan de manejo o plan de administración de las AMPs* | Atributos ecológicos y objetos de conservación |
| *Indicadores biofísicos: Calidad de las aguas en las AMPs* | Indicadores físicos y químicos del agua |
| *Indicadores biofísicos: riqueza y abundancia de especies que son extraídas/pescadas* | Monitoreo en la distribución de especies |
| *Entre todas las taxa que se mencionan, las microalgas, que por su valioso aporte en mitigación principalmente debiera considerarse como indicador, su rol como eslabón primario en la vida marina, su composición, dinámica e interacción con las distintas forzantes del CC se hace fundamental.* | Monitoreo en la distribución de especies |
| *Indicadores biofísicos: Presencia y abundancia de especies marinas invasoras* | Monitoreo en la distribución de especies |

| | |
|---|---|
| *Establecer indicadores biofísicos para el monitoreo de AMP es transversal, pero en el caso de las AMP costeras es importante los indicadores de gobernanza, debido al rol que cumplen o pueden cumplir las comunidades locales en materia de vigilancia, monitoreo y administración* | Administración y gestión de Áreas Marinas Protegidas |
| *Indicadores socioecológicos o de gobernanza, asociados a la efectividad de las AMPs (recordar que existen herramientas que ya tienen algunos indicadores definidos como METT, que se aplica a las AMPs en Chile)* | Administración y gestión de Áreas Marinas Protegidas |
| *Indicadores socioeconómicos: variación de captura por unidad de esfuerzo dentro (AMCP-MU) y fuera del AMP* | Áreas Marinas Protegidas y desarrollo productivo |
| *Indicadores Socioeconómicos: Uso de recursos hidrobiológicos; Ingresos generados por el AMP; Generación de empleos asociados al AMP.* | Áreas Marinas Protegidas y desarrollo productivo |
| *Indicadores de gobernabilidad: Existencia y Aplicación de un PGA en el AMP; Estructura organizacional formal; Nivel de participación de usuarios en actividades y procesos de gestión; Aplicación de conocimientos generados; Disponibilidad y asignación de recursos; Cobertura de fiscalización.* | Administración y gestión de Áreas Marinas Protegidas |
| | |
| Retroalimentar propuesta de Indicadores para medir el co-beneficio de las AMP en un contexto de Cambio Climático. Indicador de Mitigación: Captura y Sumideros de Carbono | |
| Respuestas | Temáticas |
| *Indicadores asociados a especies exóticas invasoras* | Monitoreo en la distribución de especies |
| *Indicadores biofísicos: Extensión de bosques de macroalgas y abundancia de fitoplancton* | Monitoreo en la distribución de especies |
| *Socioeconómico: Nivel de entendimiento de los impactos del CC sobre los ecosistemas marinos y sobre las capturas* | Áreas Marinas Protegidas y vinculación con el medio |
| *"Varios de los de la página anterior pueden pasar acá"* | - |
| *Incorporar efectos de contaminación en general* | Monitoreo de la infraestructura, geomorfología y condiciones costeras |
| *Indicadores de vulnerabilidad y resiliencia de las comunidades locales y de comunidades que se benefician de los servicios ecosistémico de las AMP, para analizar quienes pueden estar mas preparados o adaptados al cambio climático, y en consecuencia establecer que area podria estar mas en amenaza* | Áreas Marinas Protegidas y vinculación con el medio |
| *Indicadores de gobernanza: Actividades educativas escolares y abiertas a la comunidad sobre efecto del CC en los ecosistemas y en la pesca* | Áreas Marinas Protegidas y vinculación con el medio |
| *Indicador asociado al financiamiento para cumplir con el monitoreo de indicadores claves asociados al CC* | Financiamiento para las Áreas Marinas Protegidas |

| | |
|---|---|
| *Indicadores socioecológicos que permitan la transición de ciertas actividades que pueden ser afectadas por cambio climático como cambios de distribución de especies o reducir la extracción de macroalgas* | Áreas Marinas Protegidas y desarrollo productivo |
| | |
| Retroalimentar propuesta de Indicadores para medir el co-beneficio de las AMP en un contexto de Cambio Climático. Indicador de Adaptación: Mantención o aumento de la salud de los ecosistemas, su integridad y la conexión entre ellos. | |
| Respuestas | Temáticas |
| *En este punto creo importante indicadores socio económicos y analizar quienes son mas dependientes de una AMP* | Áreas Marinas Protegidas y vinculación con el medio |
| *Creación y monitoreo de corredores bioecológicos* | Potencialidades de los Servicios Ecosistémicos |
| *Importancia en educación, actividades científicas* | Áreas Marinas Protegidas y vinculación con el medio |
| *Otras actividades asociadas a , transferencia tecnológica (APE)* | Áreas Marinas Protegidas y vinculación con el medio |
| *Enfoque de género y de diversificación asociada a actividades que no sean explotación directa de recursos, como turismo por ejemplo, Economía Azul, aumento cadena de valor* | Áreas Marinas Protegidas y vinculación con el medio |

Procesamiento Grupo 4

| Identificar indicadores actuales para medir el desempeño y comportamiento de las Áreas Marinas Protegidas frente al Cambio Climático | |
|---|---|
| Respuestas | Temáticas |
| *Riqueza, diversidad de especies* | Monitoreo en la distribución de especies |
| *Debiera también incorporar algún indicador de participación y diversificación productiva* | Áreas Marinas Protegidas y desarrollo productivo |
| *Poblaciones mas resistentes a los cambios medioambientales* | Monitoreo en la distribución de especies |
| *Cuál es la capacidad del sistema (AMP) para secuestrar GEI. Por ejemplo diversidad de especies asociada a eficiencia de degradación* | Capacidad de las Áreas Marinas Protegidas en captura de GEI |
| *Variación en el tiempo de variables físico-químicas y efectos en OC* | Indicadores físicos, biológicos y químicos |
| *Indicadores biogeoquímicos de los sistemas que permitan conocer su dinámica.* | Indicadores físicos, biológicos y químicos |
| *Distribución de especies, cobertura, variaciones en el ciclo de vida* | Monitoreo en la distribución de especies |
| *Saturación de concesiones de marítimas y/o de acuiculturas aledañas a las AMP* | Áreas Marinas Protegidas y desarrollo productivo |
| *Indicadores relacionados al monitoreo localmente basado, asociado a las actividades de rubros de la pesca y extracción artesanal, y el turismo, etc.* | Áreas Marinas Protegidas y desarrollo productivo |
| *Indicadores de gestión: administración, procesos organizacionales, gestión financiera, impacto en el beneficio económico a las comunidades, insumos.* | Administración y gestión de Áreas Marinas Protegidas |
| *Especies invasoras* | Monitoreo en la distribución de especies |

| | |
|---|---|
| *Aumento de la talla de los individuos* | Monitoreo en la distribución de especies |
| | |
| Retroalimentar propuesta de Indicadores para medir el co-beneficio de las AMP en un contexto de Cambio Climático. Indicador de Mitigación: Captura y Sumideros de Carbono | |
| Respuestas | Temáticas |
| *Acidificación* | Indicadores físicos, biológicos y químicos |
| *Producción primaria* | |
| *Identificar ensamblajes, gremios, grupos de especies, a través de análisis multidimensionales. Grupos de especies que pueden ir siendo evaluados a través de programas de monitoreo.* | Monitoreo en la distribución de especies |
| *Concesiones de macroalgas operativas dentro de un año en zonas aledañas a las AMP* | Monitoreo en la distribución de especies |
| *Indicadores en el sedimento, que permitan evaluar los cambios de la acumulación de carbono orgánico, metano u otro en el sistema.* | Indicadores físicos, biológicos y químicos |
| | |
| Retroalimentar propuesta de Indicadores para medir el co-beneficio de las AMP en un contexto de Cambio Climático. Indicador de Adaptación: Mantención o aumento de la salud de los ecosistemas, su integridad y la conexión entre ellos. | |
| Respuestas | Temáticas |
| *Indicadores relacionados con el sistema socio-económico (adaptación de las comunidades)* | Áreas Marinas Protegidas y vinculación con el medio |
| *Indices de biodiversidad (por estrato (aves, macro fauna, megafauna, pequeños mamiferos), composición y riqueza de especies, éxito reproductivo de aves y pequeños mamíferos.* | Monitoreo en la distribución de especies |
| *Cambio en distribución de especies* | Monitoreo en la distribución de especies |
| *Indicadores de uso de las AMPs (pesca, turismo, navegación, residuos sólidos y líquidos)* | Áreas Marinas Protegidas y desarrollo productivo |
| *Monitoreo de gobernanza* | Administración y gestión de Áreas Marinas Protegidas |
| *Especies invasoras. Presencia, impacto, variación* | Monitoreo en la distribución de especies |
| *Frecuencia e intensidad de marejadas* | Monitoreo de la infraestructura, geomorfología y condiciones costeras |
| *Indicadores de gestión local para la administración del área* | Administración y gestión de Áreas Marinas Protegidas |
| *Monitoreo de OC e implementación de medidas para mitigación de amenazas* | Administración y gestión de Áreas Marinas Protegidas |
| *Indicadores relacionados con desempeño de la "red de AMP"* | Administración y gestión de Áreas Marinas Protegidas |
| *Mediante fiscalización* | Administración y gestión de Áreas Marinas Protegidas |

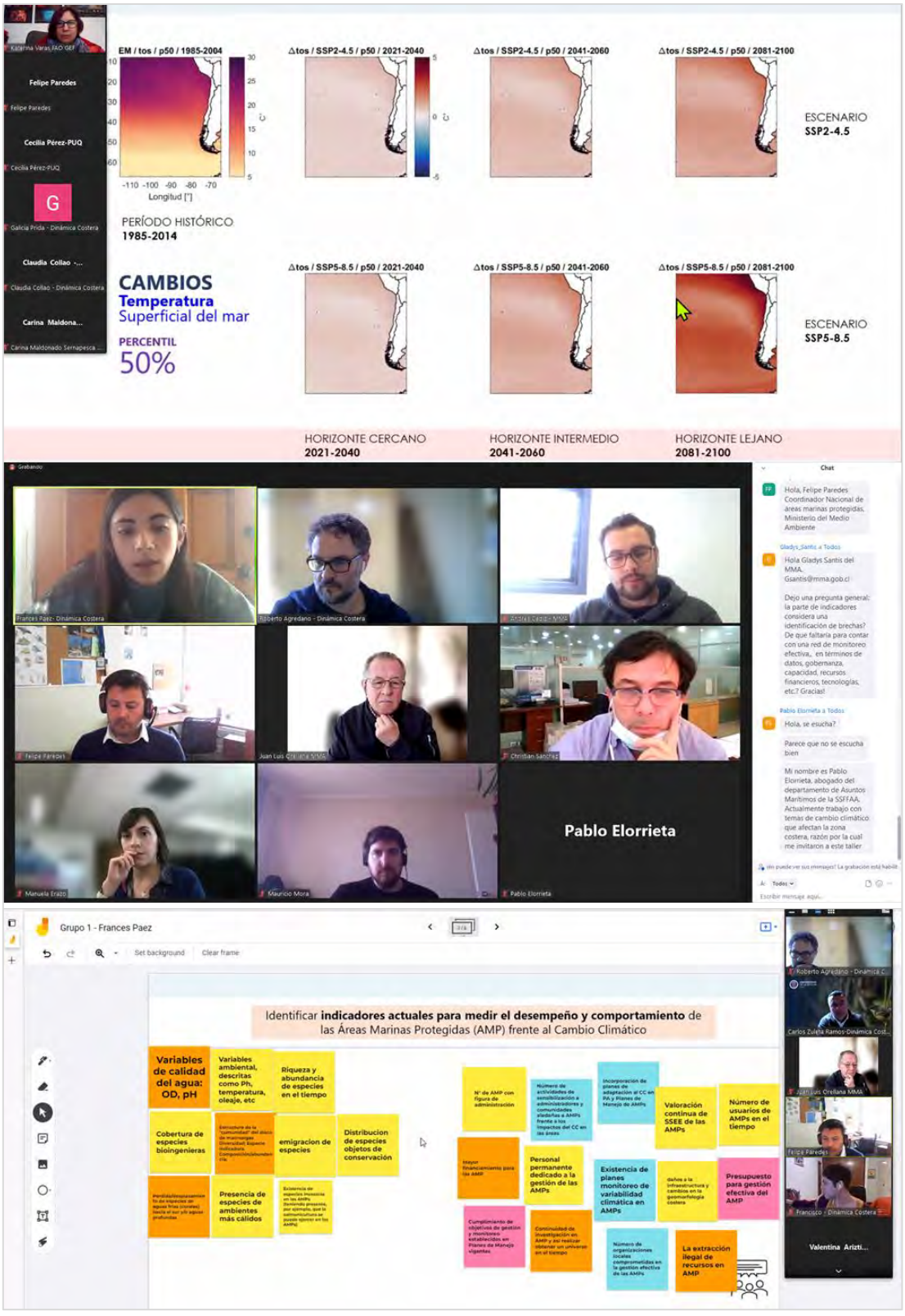
### *11.7.3.5 Programa*

Objetivos Taller

- Presentar resultados proyecciones cambio climático y de la propagación de especies y ecorregiones en MAXENT.
- Identificar indicadores actuales para medir el desempeño y comportamiento de las Áreas Marinas Protegidas frente al Cambio Climático.

- Retroalimentar propuesta de Indicadores para medir el co beneficio de las AMP en un contexto de Cambio Climático.

*11.7.3.6 Respaldos*


EM / tos / p50 / 1985-2004
Δtos / SSP2-4.5 / p50 / 2021-2040
Δtos / SSP2-4.5 / p50 / 2041-2060
Δtos / SSP2-4.5 / p50 / 2081-2100
ESCENARIO SSP2-4.5
Longitud [°]
PERÍODO HISTÓRICO 1985-2014
CAMBIOS
Temperatura
Superficial del mar
PERCENTIL 50%
Δtos / SSP5-8.5 / p50 / 2021-2040
Δtos / SSP5-8.5 / p50 / 2041-2060
Δtos / SSP5-8.5 / p50 / 2081-2100
ESCENARIO SSP5-8.5
HORIZONTE CERCANO 2021-2040
HORIZONTE INTERMEDIO 2041-2060
HORIZONTE LEJANO 2081-2100
Pablo Elorrieta
Chat
Grupo 1 - Frances Paez
Identificar indicadores actuales para medir el desempeño y comportamiento de las Áreas Marinas Protegidas (AMP) frente al Cambio Climático
Variables de calidad del agua: OD, pH
Variables ambiental, descritas como Ph, temperatura, oleaje, etc
Riqueza y abundancia de especies en el tiempo
Cobertura de especies bioingenieras
emigracion de especies
Distribucion de especies objetos de conservación
Presencia de especies de ambientes más cálidos
Valoración continua de SSEE de las AMPs
Número de usuarios de AMPs en el tiempo
Existencia de planes monitoreo de variabilidad climática en AMPs
Presupuesto para gestión efectiva del AMP
La extracción ilegal de recursos en AMP

## 11.7.4 Taller Técnico 4 (19 octubre 2022)

### *11.7.4.1 Listado Invitados*

| N° | Nombre | Correo | Institución |
|---|---|---|---|
| 1 | Aida Campos | acampos@subpesca.cl | Dirección Zonal de Pesca y Acuicultura |
| 2 | Alejandra Aguayo | AAGUAYO@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| 3 | Alejandro Riedemann | ariedemann@subpesca.cl | Dirección Zonal de Pesca y Acuicultura |
| 4 | Andres Figueroa | afigueroa@ssffaa.gob.cl | SSFFAA |
| 5 | Andrés Ismael Cádiz Hernández | ACadizH@mma.gob.cl | Ministerio del Medio Ambiente |
| 6 | Andres Mansilla | andres.mansilla@umag.cl | UMAG |
| 7 | Beatriz Farias | bfarias@defensa.cl | Ministerio de Defensa |
| 8 | Bruno Rodriguez | brodriguez@dgtm.cl | Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante (DIRECTEMA) |
| 9 | Carina Maldonado Bahamonde | cmaldonado@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| 10 | Carlos Gaymer | cgaymer@ucn.cl | Universidad Católica del Norte |
| 11 | Carlos Molinet F. | cmolinet@uach.cl | Universidad Austral de Chile |
| 12 | Carlos Tapia | carlostapia@cesso.cl | CESSO |
| 13 | Cecilia Perez | cperez@subpesca.cl | Dirección Zonal de Pesca y Acuicultura |
| 14 | Cesar Lagos Mella | clagos@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| 15 | Cesar Sepulveda Panicello | csepulveda@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| 16 | Christian Sanchez | csanchez@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| 17 | Claudia Accini Muñoz | CAccini@mma.gob.cl | Ministerio del Medio Ambiente |
| 18 | Claudio Castro | ccastro@mma.gob.cl | Ministerio del Medio Ambiente |
| 19 | Consejo Del Mar Rapa Nui | contacto.cdmrapanui@gmail.com | Consejo del Mar Rapa Nui |
| 20 | Daniela Diaz | danieladiazg@gmail.com | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| 21 | Diego Flores Arrate | DFlores@mma.gob.cl | Ministerio del Medio Ambiente |
| 22 | Diego Illanes Rozas | dillanes@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| 23 | Eduardo Barros | eduardo.barros67@gmail.com | UMAG |

| N° | Nombre | Correo | Institución |
|---|---|---|---|
| 24 | Erik Burgos | eburgos@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| 25 | Erika Silva | esilva@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| 26 | Felipe Paredes V. | FParedes@mma.gob.cl | Ministerio del Medio Ambiente |
| 27 | Felipe Thomas | fthomas@ecosmar.cl | ECOSMAR |
| 28 | Francisca Marina Garay Retamal | FGaray@mma.gob.cl | Ministerio del Medio Ambiente |
| 29 | Francisco Chavez Estrada | fchavez@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| 30 | Gerardo Cerda | gcerda@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| 31 | Gladys Santis | gsantis@mma.gob.cl | Ministerio del Medio Ambiente |
| 32 | Gonzalo Araya | gonzalolea@gmail.com | ECOSMAR |
| 33 | Guillermo Araya | guillermo.araya@conaf.cl | Parque Nacional Juan Fernández |
| 34 | Gustavo Chiang Rojas | gustavochiang@gmail.com | Universidad Andrés Bello |
| 35 | Haxel Lindermann Carreño | hlindermann@dgtm.cl | Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante (DIRECTEMA) |
| 36 | Hotu Pate | hotu.pate@conaf.cl | Parque Nacional Rapa Nui |
| 37 | Ivonne Peréz | iperez@mma.gob.cl | Seremi de Medio Ambiente Región de Coquimbo |
| 38 | Jaime Montegro Alvarado | jmontenegro@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| 39 | Jaime Valderrama | jvalderrama@ssffaa.gob.cl | SSFFAA |
| 40 | Juan Jose Galdamez | jgaldamez@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| 41 | Juan Luis Orellana C. | Jlorellana@mma.gob.cl | Ministerio del Medio Ambiente |
| 42 | Katerina Varas | Katerina.VarasBelemmi@fao.org | Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura |
| 43 | Manuel Ibarra | mibarra@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| 44 | María Farías | mfarias@ssffaa.gob.cl | SSFFAA |
| 45 | María Olga Paredes P. | mparedesp@dgtm.cl | Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante (DIRECTEMA) |
| 46 | Mariano Moreno Barrientos | mmoreno@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| 47 | Mario Muñoz Velasquez | mmunozv@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| 48 | Marisol Isabel Romero Uribe | mromero@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| 49 | Martina Delgado | mdelgado@subpesca.cl | Dirección Zonal de Pesca y Acuicultura |

| N° | Nombre | Correo | Institución |
|---|---|---|---|
| 50 | Maximo Frangopulos | max.frangopulos@umag.cl | Universidad de Magallanes |
| 51 | Michel Alonso Zamorano Poblete | mzamorano@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| 52 | Nicolas Nieto Heredia | nnieto@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| 53 | Osvaldo Vásquez Jaime | ovasquez@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| 54 | Pablo Arróspide Alonso | reserva.pinguinodehumboldt@conaf.cl | Reserva Nacional Pingüino de Humboldt |
| 55 | Pablo Elorrieta | pelorrietar@defensa.cl | Ministerio de defensa |
| 56 | Paula Paillao | ppaillao@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| 57 | Paulina Rojas Whipple | projas@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| 58 | Pilar Constanza Irribarren Turis | pirribarren@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| 59 | Rebeca Tepano Tuki | rtepano@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| 60 | Roberto Villablanca Montano | rvillablanca@mma.gob.cl | Ministerio del Medio Ambiente |
| 61 | Rosa Garay Flühmann | rogaflu@yahoo.com | |
| 62 | Sandro Araneda | SAraneda@mma.gob.cl | Ministerio del Medio Ambiente |
| 63 | Santiago Astete | sastete@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| 64 | Sergio Francisco Troncoso Layi | stroncoso@mma.gob.cl | Ministerio del Medio Ambiente |
| 65 | Tea Belen Anastasia Tuki Pakarati | TTuki@mma.gob.cl | Ministerio del Medio Ambiente |
| 66 | Valentina Ariztia | variztiac@defensa.cl | SSFFAA |
| 67 | Valeria Portus | Valeria.PortusMimica@fao.org | Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura |
| 68 | Viviana Gonzalez Herrera | Viviana.GonzalezHerrera@fao.org | Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura |
| 69 | Yasna Mattos | ymattos@subpesca.cl | Dirección Zonal de Pesca y Acuicultura |

### *11.7.4.2 Listado de asistentes*

| N° | Partipantes | Institución |
|---|---|---|
| 1 | Andrés Cadiz | Ministerio del Medio Ambiente |

| | | |
|---|---|---|
| 2 | Beatriz Farias | Subsecretaría de las FFAA |
| 3 | Carlos F. Gaymer | Universidad Católica del Norte |
| 4 | Carlos Molinet Flores | Universidad Austral de Chile |
| 5 | Carlos Zuleta | Dinámica Costera |
| 6 | Claudia Collao | Dinámica Costera |
| 7 | Cristián Sánchez | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| 8 | Erik Burgos | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| 9 | Francisca Solis | Subsecretaría de las FFAA |
| 10 | Francisco Cabrera Cona | Dinámica Costera |
| 11 | Galicia Prida | Dinámica Costera |
| 12 | Jaime Valderrama | Subsecretaría de las FFAA |
| 13 | Julio Salcedo | Dinámica Costera |
| 14 | Katerina Varas | Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura |
| 15 | Kathy Huaquimilla | |
| 16 | Leyla Miranda | |
| 17 | Lorena Burotto | Subsecretaría de Pesca y Acuicultura |
| 18 | Manuel Contreras-López | Dinámica Costera |
| 19 | Manuel Ibarra | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| 20 | María Antonieta Palma | Dinámica Costera |
| 21 | Pamela Fernandez | |
| 22 | Paulina Rojas | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| 23 | Pilar Irribarren | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| 24 | Roberto Agredano | Dinámica Costera |
| 25 | Rodrigo Montes | Subsecretaría de las FFAA |
| 26 | Yisset Rabeiro | Dinámica Costera |

### *11.7.4.3 Listado de asistentes por grupo de trabajo*

Listado de participantes Grupo 1

| N° | Nombre | Institución |
|---|---|---|
| 1 | Katerina Varas | FAO |
| 2 | Beatriz Farias | Subsecretaría de las FFAA |
| 3 | Carlos F. Gaymer | Universidad Católica del Norte |
| 4 | Roberto Agredano | Dinámica Costera |
| 5 | Julio Salcedo | Dinámica Costera |
| 6 | Pamela Fernández | |
| 7 | Lorena Burotto | Subsecretaría de Pesca y Acuicultura |
| 8 | Carlos Molinet Flores | Universidad Austral de Chile |
| 9 | Erik Burgos | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| 10 | Yisset Rabeiro | Dinámica Costera |

| | | |
|---|---|---|
| 11 | María Antonieta Palma | Dinámica Costera |
| 12 | Francisca Solís | Subsecretaría de las FFAA |
| 13 | Rodrigo Montes | Subsecretaría de las FFAA |
| 14 | Jaime Valderrama | Subsecretaría de las FFAA |

Listado de participantes Grupo 2

| N° | Nombre | Institución |
|---|---|---|
| 1 | Andrés Cádiz | Ministerio del Medio Ambiente |
| 2 | Manuel Ibarra | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| 3 | Carlos Zuleta | Dinámica Costera |
| 4 | Leyla Miranda | |
| 5 | Paulina Rojas | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| 6 | Cristián Sánchez | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| 7 | Kathy Huaquimilla | |
| 8 | Pilar Irribarren | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| 9 | Claudia Collao | Dinámica Costera |
| 10 | Galicia Prida | Dinámica Costera |

### *11.7.4.4 Procesamiento taller por grupo*

Procesamiento Grupo 1

| ¿Cuál o cuáles grupos de indicadores consideran más pertinentes? | |
|---|---|
| Respuestas | Síntesis |
| *Representación/pertinencia y factibilidad* | Los participantes consideran que los criterios de representación, pertinencia y factibilidad son los indicadores más relevantes de la propuesta expuesta.<br><br>Adicionalmente, se menciona la gobernanza como un elemento fundamental para los indicadores vinculados a la gestión. |
| *La representación es un buen indicador para comparar tanto internamente como internacionalmente.* | |
| *Representación* | |
| *Factibilidad* | |
| *La factibilidad en relación a los recursos disponibles para crearlas es un aspecto importante a tener en consideración.* | |
| *La pertinencia* | |
| *Buena Gobernanza, asociada a indicadores de gestión* | |

| ¿Cuál o cuáles grupos de indicadores consideran que son más complejos de implementar? | |
|---|---|
| Respuestas | Síntesis |
| *Los grupos de pertinencia y factibilidad creo que son los más complejos de implementar* | Pertinencia y factibilidad son mencionados como aquellos que son más complejos de implementar. Junto a esto, se mencionan también a los criterios de sinergia y adaptación como otros grupos complejos de aplicar debido a la información que se debe considerar/levantar para, por ejemplo, conocer las relaciones que se deben presentar para identificar las sinergias posibles. |
| *Los más complejos son los de factibilidad y pertinencia* | |
| *Institución que declare su intención de administrar el área. Parece un indicador innecesario, ya que eso se define por ley o por decreto, no depende de una declaración* | |
| *Sinergia y adaptación se ven complejos. Implica, primero conocer el sistema A y luego conectarlo al B…* | |
| *Sinergia y adaptación, por la ausencia de información o poder generarla.* | |
| *Sinergía y adaptación* | |
| *Revisar y usar indicadores propuestos en los PGA. No duplicar esfuerzos* | |
| *Sinergia y adaptación por falta de datos. Factibilidad por falta de recursos y planificación participativa.* | |

| ¿Qué otros criterios o indicadores sugieren incorporar? | |
|---|---|
| Respuestas | Síntesis |
| *Podría ser adecuado incluir indicadores de paisaje (fragmentación de hábitat, expansión, cambios por perturbaciones naturales…)* | Indicadores de Paisaje, como fragmentación del habitat, cambios por perturbarciones naturales.<br><br>Se sugiere establecer un tipo de ponderación al interior de un criterio para poder facilitar la toma de desiciones para la creación de nuevas AMP's.<br><br>Explicitar dentro de los criterios el personal y los insumos de caracter permanente para el manejo y fiscalización de las AMP's.<br><br>Se sugiere precisar esto en el criterio de factibilidad.<br><br>Incorporar en factibilidad un indicador que contemple la coordinación y el compromiso de otros Servicios Públicos, como SERNATUR Y GOREs que tienen competencias asociadas a los usos en las AMPs.<br><br>Incorporar la la participación efectiva en el |
| *Se sugiere incorporar un indicador que represente los otros esfuerzos que protegen los objetos de conservaciòn como los RECOGE, en el grupo de sinergia* | |
| *Sugiero incorporar algún tipo de ponderación de cada indicador dentro de un criterio, para que sea más fácil la toma de decisiones para la creación de nuevas AMPs* | |
| *que exista normativa clara para regular el AMP (cosa que no existe en el caso de las AMCP-MU)* | |
| *Personal e insumos permanentes !!!para el manejo y fiscalización de las AMPs, creo que se debe precisar en el caso del grupo de factibilidad, ya que recursos solos sin gestión permanente.* | |
| *Incluir indicador que permita que en el diseño se incorporen zonas buffer o mitigación, ya que muchas áreas son un punto rodeado de amenazas* | |
| *sumar a factibilidad: coordinación y compromiso de otros SSPP que tienen competencias asociadas a los usos en las AMPs (SERNATUR y goRES por* | |

| | |
|---|---|
| *ejemplo)* | caso del grupo de factibilidad, tanto para evaluar las AMP's ya creadas como para guiar a una buena gobernanza las nuevas que se creen. |
| *Personal en niveles centrales que puedan responder ágilmente a las necesidades de manejo local de las AMPs (muchos procesos se entrampan y alargan por falta de personal)* | Incorporar un indicador que permita medir la efectividad de las AMP's que ya han sido creadas para poder tener ese resultado como indicador o base para la creación de nuevas AMP's. |
| *Para la AMPs ya creadas, evaluación periódica respecto de la buena gobernanza para el manejo de las mismas* | |
| *Participación efectiva en el caso del grupo de factibilidad (tanto para evaluar las ya creadas como para guiar a buena gobernanza de las nuevas)* | Incoporar un grupo de indicadores relacionados con la vinculación con el medio, relacionado con las comunidades aledañas, las actividades productivas, entre otros. |
| *Medir la efectividad de las AMP ya creadas sería un buen indicador para crear nuevas.* | |
| *Indicador que de cuenta de otras medidas de conservación basadas en áreas* | Evaluar si coviene usar número de ecosistemas, más que el número de especies que se aplica en los indicadores expuestos. |
| *En pertinencia se debería considerar a las Comunidades humanas que soliciten la implementación o no.* | Gobernanza, financiamiento y amenazas como elementos fundamentales que se deben considerar en los indicadores. En el criterio de sinergía: el finaciamiento y el compromiso del estado en la gestión de la red de AMP's en fundamental. |
| *En pertinencia, conocimiento sobre fuentes y sumideros (parece rebuscado pero es informativo)* | |
| *Debiera existir indicadores de "vinculación con el medio" materializados en vinculación con las comunidades humanas aledañas, actividades productivas, EA...* | Considerar un indicador relacionado a la conectividad de la red. En factibilidad se sugiere incorporar la participación de la comunidad y de los actores y/o usuarios para el análisis de la compatibilidad de usos y la planificación territorial. |
| *Usar número de ecosistemas, más que número de especies* | |
| *Gobernanza, financiamiento y amenazas* | |
| *En sinergias: Financiamiento y compromiso del estado. Gestión del estado y de la red de AMP* | |
| *Sería interesante tener un indicador o hipótesis de conectividad de la red. Esto tb podría incluir un indicador de impacto esperado, el que se actualice con los monitoreos y nuev* | En el criterio de pertinencia, se sugiere usar en vez de ‘‘vulnerables a presiones’’, usar vulnerable a amenazas. |
| *En factibilidad incorporar participación de la comunidad y los actores/usuarios para el análisis de compatibilidad de usos y planificación espacial.* | En el criterio de adaptación se sugiere utilizar mas que extensión de especies, pensar en la extensión de comunidades o ecosistemas, como proxis de biodiversidad. |
| *Involucramientos de actores territoriales en la gestión futura o gobernanza* | |
| *En pertinencia: En vez de "vulnerables a presiones", sugiero "vulnerables a amenazas"* | |
| *Sugiero incluir un indicador de gestión del estado y de la red* | |
| *En adaptación: Mas que extensión de especies, deberiamos movernos hacia extensión de comunidades o ecosistemas, como proxis de biodiversidad* | |

| | |
|---|---|
| *Involucramientos de actores territoriales en la gestión futura o gobernanza* | |

Procesamiento Grupo 2

| ¿Cuál o cuáles grupos de indicadores consideran más pertinentes? | |
|---|---|
| Respuestas | Síntesis |
| *En orden de importancia: Pertinencia, Factibilidad, Representatividad, Adaptación, Sinergía* | En orden de importancia el grupo 2 jerarquizó de la siguiente forma los criterios propuestos: Pertinencia, Factibilidad, Representatividad, Adaptación, Sinergía |

| ¿Cuál o cuáles grupos de indicadores consideran que son más complejos de implementar? | |
|---|---|
| Respuestas | Síntesis |
| *Factibilidad* | Factibilidad es considerado el criterio más complejo de implementar principalmente porque conlleva contar con los recursos económicos disponibles, incertidumbres en la gobernanza y lograr vincular efectivamente la organización e integración de las comunidades locales. Adicionalmente se menciona la conectividad como un elemento clave en las actividades relacionadas a la fiscalización. |
| *Recursos económicos* | |
| *Incertidumbre de gobernanza* | |
| *Organizacion e integracion de comunidades locales* | |
| *Conectividad: concepto determinante en las actividades de fiscalización* | |

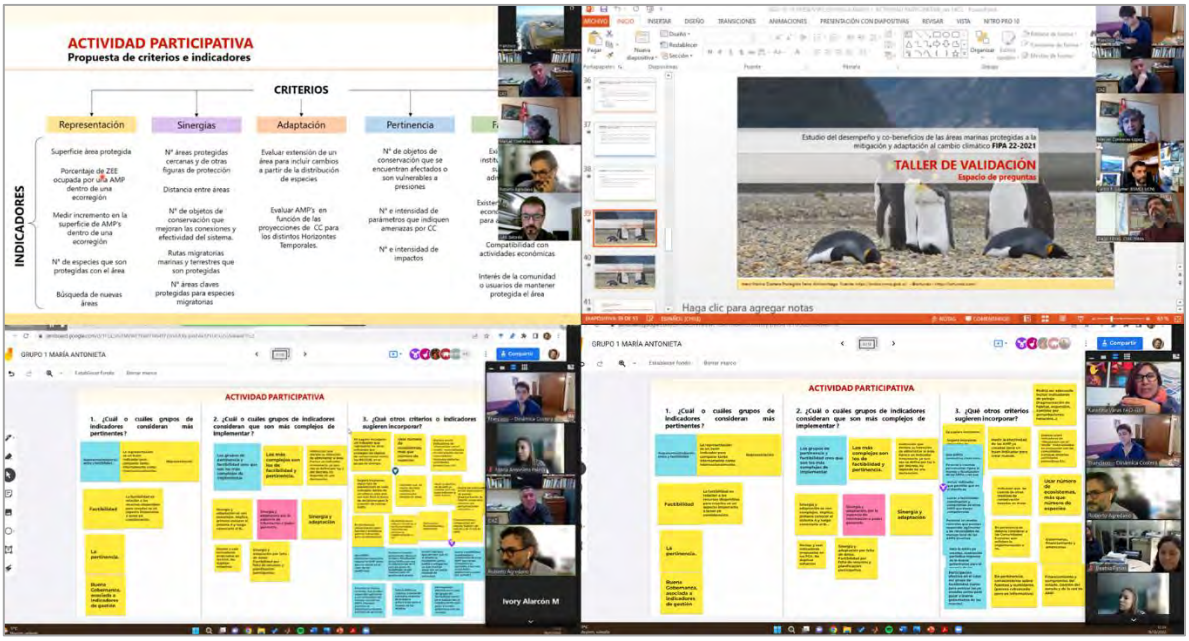
| ¿Qué otros criterios o indicadores sugieren incorporar? | |
|---|---|
| Respuestas | Síntesis |
| *Criterio de Mitigación* | Se sugiere considerar un criterio relacionado a la mitigación.<br><br>En el criterio de representación se sugiere identificar cuáles especies son de importancia económica.<br><br>Considerar la conexión interinstitucional para lograr mantener una comunicación efectiva. Contemplar el número de sistemas y de servicios ecosistémicos. |
| *Efectividad de AMPs* | |
| *numero de sistemas y servicios ecosistemicos* | |
| *conexión inter-institucional* | |
| *Instituciones presentes en el territorio* | |
| *En sinergía se sugiere considerar la presencia de comunidades en las AMP para asegurar el proceso de Gobernanza.* | |
| *En representacion sugiere identificar cuáles especies son de importancia económica* | |

### *11.7.4.5 Programa*

Objetivos

- Presentar propuesta de criterios e indicadores para la creación de futuras Áreas Marinas Protegida
- Retroalimentar propuesta de criterios e indicadores para seleccionar futuras Áreas Marinas Protegidas.

### *11.7.4.6 Respaldos*




## 11.7.5 Taller Difusión (2 Noviembre 2022)

Lista de invitados

| N° | Nombre | Correo | Institución |
|---|---|---|---|
| 1 | Aida Campos | acampos@subpesca.cl | Dirección Zonal de Pesca y Acuicultura |
| 2 | Alejandro Riedemann | ariedemann@subpesca.cl | Dirección Zonal de Pesca y Acuicultura |
| 3 | Andres Mansilla | andres.mansilla@umag.cl | UMAG |
| 4 | Beatriz Farias | bfarias@defensa.cl | Ministerio de Defensa |
| 5 | Carina Maldonado Bahamonde | cmaldonado@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| 6 | Carlos Gaymer | cgaymer@ucn.cl | Universidad Católica del Norte |
| 7 | Carlos Molinet F. | cmolinet@uach.cl | Universidad Austral de Chile |
| 8 | Carlos Tapia | carlostapia@cesso.cl | CESSO |
| 9 | Cecilia Perez | cperez@subpesca.cl | Dirección Zonal de Pesca y Acuicultura |
| 10 | Cesar Lagos Mella | clagos@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| 11 | Cesar Sepulveda Panicello | csepulveda@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| 12 | Christian Sanchez | csanchez@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| 13 | Claudia | CAccini@mma.gob.cl | Ministerio del Medio Ambiente |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Accini Muñoz | | |
| 14 | Claudio Castro | ccastro@mma.gob.cl | Ministerio del Medio Ambiente |
| 15 | Daniela Diaz | danieladiazg@gmail.com | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| 16 | Diego Flores Arrate | DFlores@mma.gob.cl | Ministerio del Medio Ambiente |
| 17 | Diego Illanes Rozas | dillanes@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| 18 | Erik Burgos | eburgos@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| 19 | Erika Silva | esilva@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| 20 | Eduardo Barros | eduardo.barros67@gmail.com | UMAG |
| 21 | Felipe Paredes V. | FParedes@mma.gob.cl | Ministerio del Medio Ambiente |
| 22 | Felipe Thomas | fthomas@ecosmar.cl | ECOSMAR |
| 23 | Francisca Marina Garay Retamal | FGaray@mma.gob.cl | Ministerio del Medio Ambiente |
| 24 | Francisco Chavez Estrada | fchavez@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| 25 | Gerardo Cerda | gcerda@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| 26 | Gladys Santis | gsantis@mma.gob.cl | Ministerio del Medio Ambiente |
| 27 | Gonzalo Araya | gonzalolea@gmail.com | ECOSMAR |
| 28 | Guillermo Araya | guillermo.araya@conaf.cl | Parque Nacional Juan Fernández |
| 29 | Gustavo Chiang Rojas | gustavochiang@gmail.com | Universidad Andrés Bello |
| 30 | Haxel Lindermann Carreño | hlindermann@dgtm.cl | Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante (DIRECTEMA) |
| 31 | Hotu Pate | hotu.pate@conaf.cl | Parque Nacional Rapa Nui |
| 32 | Ivonne Peréz | iperez@mma.gob.cl | Seremi de Medio Ambiente Región de Coquimbo |
| 33 | Jaime Montegro Alvarado | jmontenegro@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| 34 | Juan Jose Galdamez | jgaldamez@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| 35 | Juan Luis Orellana C. | Jlorellana@mma.gob.cl | Ministerio del Medio Ambiente |
| 36 | Manuel Ibarra | mibarra@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| 37 | María Olga Paredes P. | mparedesp@dgtm.cl | Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante (DIRECTEMA) |
| 38 | Mariano Moreno Barrientos | mmoreno@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| 39 | Mario Muñoz Velasquez | mmunozv@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 40 | Marisol Isabel Romero Uribe | mromero@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| 41 | Martina Delgado | mdelgado@subpesca.cl | Dirección Zonal de Pesca y Acuicultura |
| 42 | Maximo Frangopulos | max.frangopulos@umag.cl | Universidad de Magallanes |
| 43 | Michel Alonso Zamorano Poblete | mzamorano@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| 44 | Nicolas Nieto Heredia | nnieto@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| 45 | Osvaldo Vásquez Jaime | ovasquez@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| 46 | Pablo Arróspide Alonso | reserva.pinguinodehumboldt@conaf.cl | Reserva Nacional Pingüino de Humboldt |
| 47 | Paula Paillao | ppaillao@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| 48 | Paulina Rojas Whipple | projas@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| 49 | Pilar Constanza Irribarren Turis | pirribarren@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| 50 | Rebeca Tepano Tuki | rtepano@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| 51 | Rosa Garay Flühmann | rogaflu@yahoo.com | |
| 52 | Santiago Astete | sastete@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| 53 | Sergio Francisco Troncoso Layi | stroncoso@mma.gob.cl | Ministerio del Medio Ambiente |
| 54 | Valentina Ariztia | variztiac@defensa.cl | SSFFAA |
| 55 | Yasna Mattos | ymattos@subpesca.cl | Dirección Zonal de Pesca y Acuicultura |
| 56 | Roberto Villablanca Montano | rvillablanca@mma.gob.cl | Ministerio del Medio Ambiente |
| 57 | Valeria Portus | Valeria.PortusMimica@fao.org | Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura |
| 58 | Katerina Varas | Katerina.VarasBelemmi@fao.org | Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura |
| 59 | Bruno Rodriguez | brodriguez@dgtm.cl | Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante (DIRECTEMA) |
| 60 | Sandro Araneda | SAraneda@mma.gob.cl | Ministerio del Medio Ambiente |
| 61 | Andres Figueroa | afigueroa@ssffaa.gob.cl | SSFFAA |
| 62 | María Farías | mfarias@ssffaa.gob.cl | SSFFAA |
| 63 | Pablo Elorrieta | pelorrietar@defensa.cl | Ministerio de defensa |
| 64 | Jaime Valderrama | jvalderrama@ssffaa.gob.cl | SSFFAA |
| 65 | Alejandra | AAGUAYO@sernapesca.cl | Servicio Nacional de Pesca y |

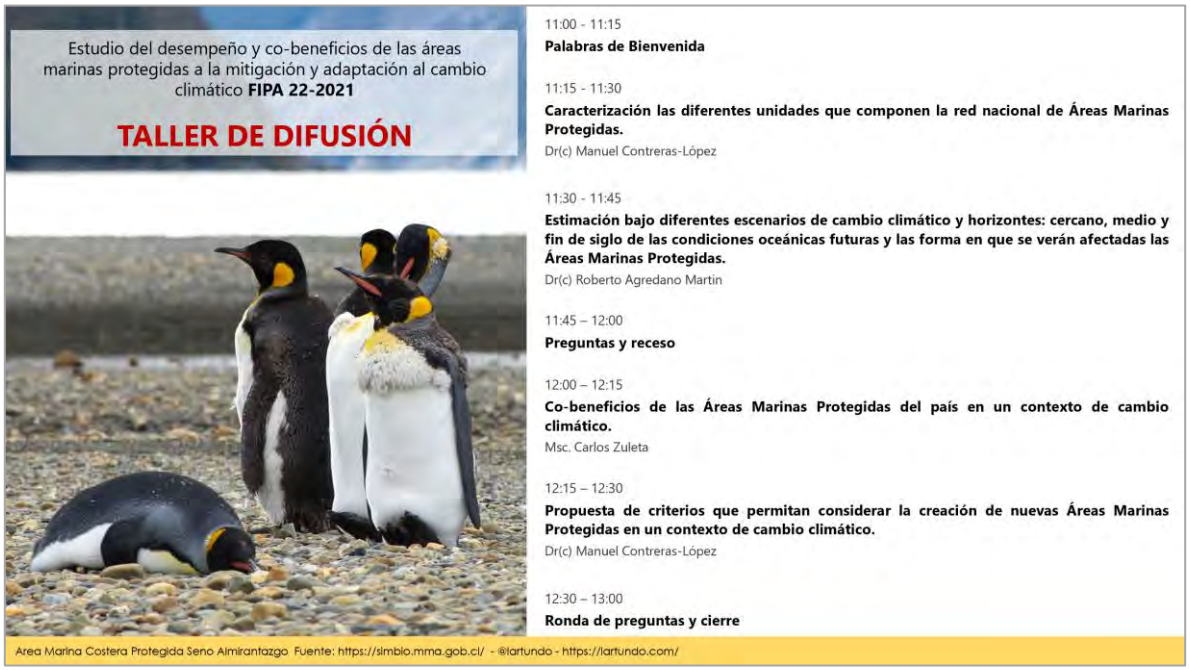
| | | | |
|---|---|---|---|
| | Aguayo | | Acuicultura |
| 66 | Viviana Gonzalez Herrera | Viviana.GonzalezHerrera@fao.org | Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura |
| 67 | Consejo Del Mar Rapa Nui | contacto.cdmrapanui@gmail.com | Consejo del Mar Rapa Nui |
| 68 | Tea Belen Anastasia Tuki Pakarati | TTuki@mma.gob.cl | Ministerio del Medio Ambiente |
| 69 | Andrés Ismael Cádiz Hernández | ACadizH@mma.gob.cl | Ministerio del Medio Ambiente |
| 70 | Jorge Cespedez | icespedes@subpesca.cl | SUBPESCA |
| 71 | Rodrigo Montes Álvarez | rmontes@ssffaa.gob.cl | SSFFAA |
| 72 | Francisca Solis Leiva | fsolisl@defensa.cl | |
| 73 | Maritza Jadrijevic | MJadrijevic@mma.gob.cl | Ministerio del Medio Ambiente |

Listado de asistentes

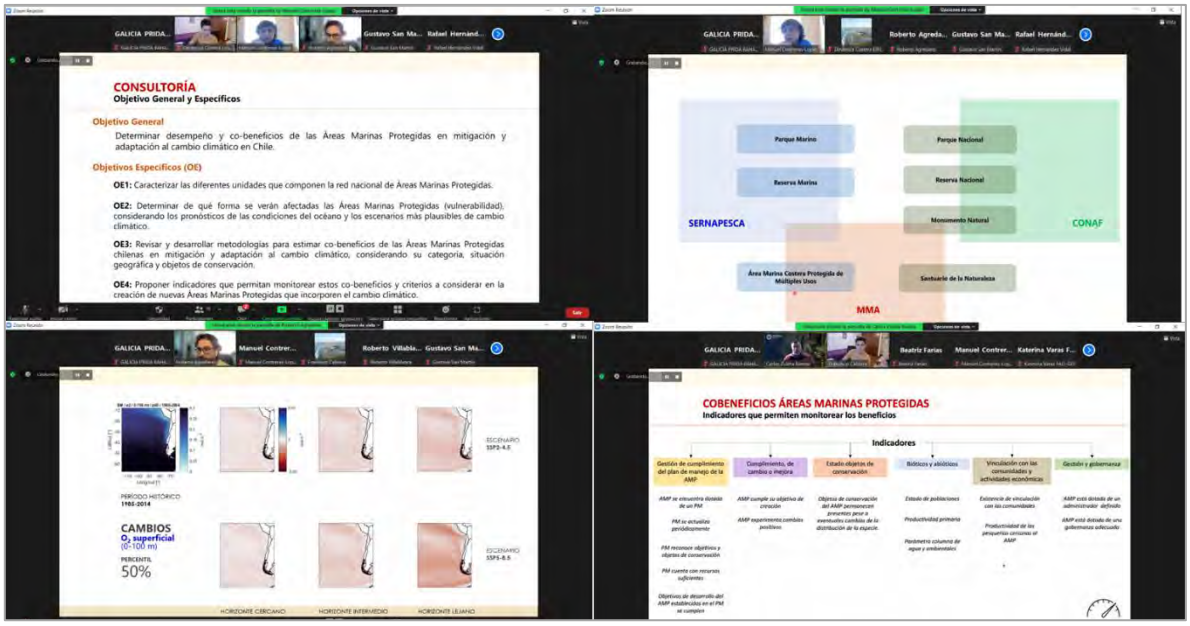
| N° | Nombre | Institución |
|---|---|---|
| 1 | Alejandra Rojas | |
| 2 | Beatriz Farias | SSFFAA |
| 3 | Carlos Zuleta | Dinámica Costera |
| 4 | Claudia Accini | Seremi MA Coquimbo |
| 5 | Felipe Thomas | ECOSMAR |
| 6 | Francisca Solis | SSFFAA |
| 7 | Francisco Cabrera | Dinámica Costera |
| 8 | Gerardo Cerda | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| 9 | Gladys Santis | Ministerio del Medio Ambiente |
| 10 | Gustavo San Martin | Subsecretaría de Pesca y Acuicultura |
| 11 | Haxel Lindermann | DIRECTEMA |
| 12 | Jaime Valderrama | SSFFAA |
| 13 | Javiera San Martin | |
| 14 | Julio Salcedo | Dinámica Costera |
| 15 | Katerina Varas Belemmi | GEF/FAO |
| 16 | Lore Burotto | Subsecretaría de Pesca y Acuicultura |
| 17 | Manuel Contreras López | Dinámica Costera |
| 18 | Martina Delgado | Dirrección Zonal de Pesca |
| 19 | Osvaldo Vásquez | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura |
| 20 | Pablo Elorrieta | Ministerio de defensa |
| 21 | Paulina Contreras | UC |
| 22 | Pilar Irribarren | Servicio Nacional de Pesca y |

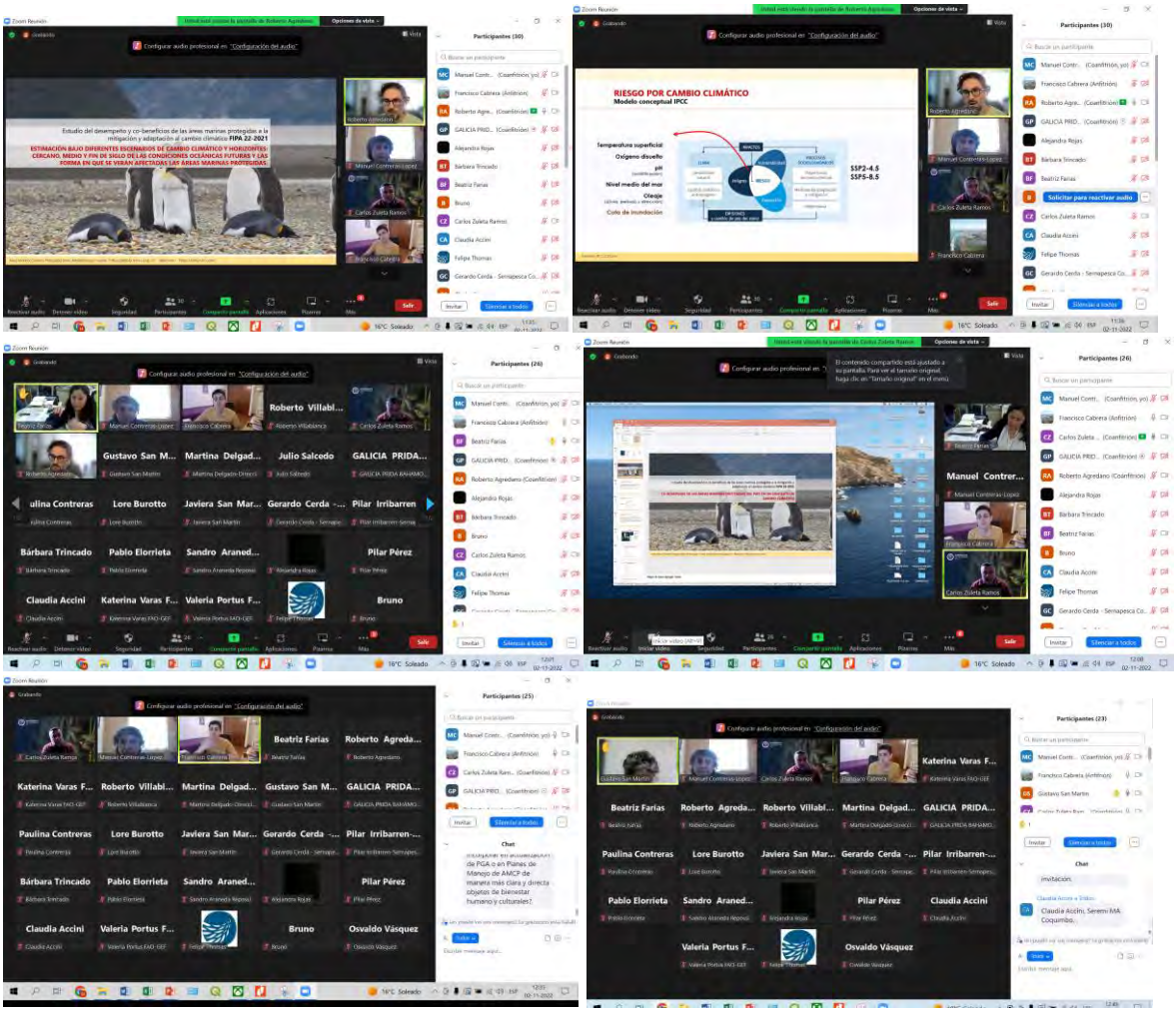
| | | |
|---|---|---|
| | | Acuicultura |
| 23 | Pilar Pérez | |
| 24 | Roberto Agredano | Dinámica Costera |
| 25 | Roberto VillaBlanca | Ministerio del Medio Ambiente |
| 26 | Valeria Portus | GEF/FAO |
| 27 | Rafael Hernández | Subsecretaría de Pesca y Acuicultura |
| 28 | Sandra Araneda | Ministerio del Medio Ambiente |
| 29 | Yisset Rabeiro | Dinámica Costera |
| 30 | Jocelyn | |

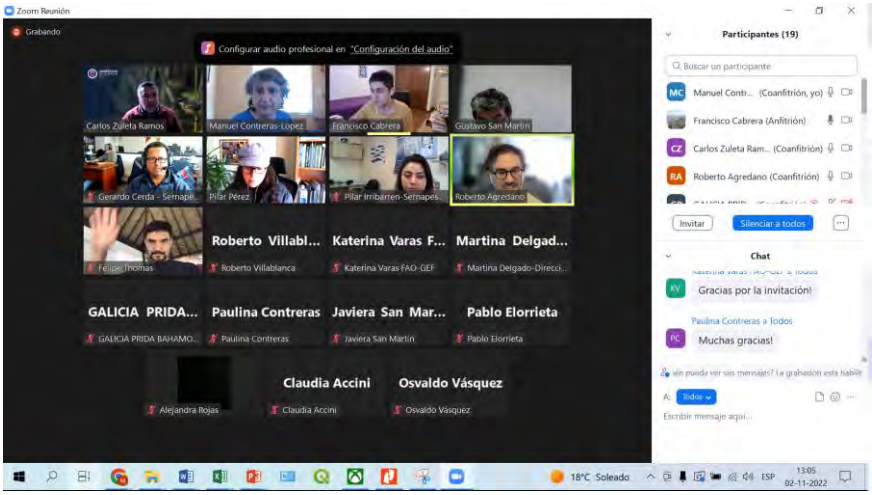
Programa




Respaldos


CONSULTORÍA
Objetivo General y Específicos
Objetivo General
Determinar desempeño y co-beneficios de las Áreas Marinas Protegidas en mitigación y adaptación al cambio climático en Chile.
Objetivos Específicos (OE)
OE1: Caracterizar las diferentes unidades que componen la red nacional de Áreas Marinas Protegidas.
OE2: Determinar de qué forma se verán afectadas las Áreas Marinas Protegidas (vulnerabilidad), considerando los pronósticos de las condiciones del océano y los escenarios más plausibles de cambio climático.
OE3: Revisar y desarrollar metodologías para estimar co-beneficios de las Áreas Marinas Protegidas chilenas en mitigación y adaptación al cambio climático, considerando su categoría, situación geográfica y objetos de conservación.
OE4: Proponer indicadores que permitan monitorear estos co-beneficios y criterios a considerar en la creación de nuevas Áreas Marinas Protegidas que incorporen el cambio climático.
Parque Marino
Parque Nacional
Reserva Marina
Reserva Nacional
SERNAPESCA
Monumento Natural
CONAF
Área Marina Costera Protegida de Múltiples Usos
Santuario de la Naturaleza
MMA
CAMBIOS
O2 superficial
(0-100 m)
PERCENTIL
50%
ESCENARIO
SSP2-4.5
ESCENARIO
SSP5-8.5
COBENEFICIOS ÁREAS MARINAS PROTEGIDAS
Indicadores que permiten monitorear los beneficios
Indicadores


Estudio del desempeño y co-beneficios de las áreas marinas protegidas a la mitigación y adaptación al cambio climático FIPA 22-2021
ESTIMACIÓN BAJO DIFERENTES ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO Y HORIZONTES: CERCANO, MEDIO Y FIN DE SIGLO DE LAS CONDICIONES OCEÁNICAS FUTURAS Y LAS FORMA EN QUE SE VERÁN AFECTADAS LAS ÁREAS MARINAS PROTEGIDAS
RIESGO POR CAMBIO CLIMÁTICO
Modelo conceptual IPCC
Temperatura superficial
Oxígeno disuelto
pH
Nivel medio del mar
Oleaje
Cota de inundación
SSP2-4.5
SSP5-8.5
Roberto Villabl...
Gustavo San M...
Martina Delgad...
Julio Salcedo
GALICIA PRIDA...
Manuel Contrer...
Bárbara Trincado
Pablo Elorrieta
Sandro Araned...
Pilar Pérez
Claudia Accini
Katerina Varas F...
Valeria Portus F...
Bruno
Beatriz Farias
Roberto Agreda...
Paulina Contreras
Lore Burotto
Javiera San Mar...
Gerardo Cerda -...
Pilar Irribarren-...
Osvaldo Vásquez


Zoom Reunión
Grabando
Configurar audio profesional en "Configuración del audio"
Carlos Zuleta Ramos
Manuel Contreras-Lopez
Francisco Cabrera
Gustavo San Martin
Gerardo Cerda - Sernapes...
Pilar Pérez
Pilar Irribarren-Sernapes...
Roberto Agredano
Felipe Thomas
Roberto Villablanca
Katerina Varas FAO-GEF
Martina Delgado-Direcci...
GALICIA PRIDA BAHAMO...
Paulina Contreras
Javiera San Martín
Pablo Elorrieta
Alejandra Rojas
Claudia Accini
Osvaldo Vásquez
Participantes (19)
Buscar un participante
Manuel Contr... (Coanfitrión, yo)
Francisco Cabrera (Anfitrión)
Carlos Zuleta Ram... (Coanfitrión)
Roberto Agredano (Coanfitrión)
Invitar
Silenciar a todos
Chat
Gracias por la invitación!
Paulina Contreras a Todos
Muchas gracias!
Todos
Escribir mensaje aquí...
18°C Soleado
ESP
13:05
02-11-2022

## 11.8 Listado de Especies por Área

A continuación, se presentan los listados de especies establecidos a partir de la revisión bibliográfica, agrupados por AMP o grupo de ellas en el caso de clúster.

### 11.8.1 Listado de Especies Clúster AMP Rapa Nui

| Clase | Orden | Familias | Especies | Nombre común |
|---|---|---|---|---|
| Actinopteri | Acanthuriformes | Acanthuridae | Acanthurus leucopareius | Pez cirujano de barra blanca |
| Actinopteri | Acanthuriformes | Caproidae | Antigonia capros | Elevado |
| Actinopteri | Acanthuriformes | Chaetodontidae | Forcipiger flavissimus | Pez mariposa amaraillo de nariz larga |
| Actinopteri | Acanthuriformes | Chaetodontidae | Prognathodes sp | Sin información |
| Actinopteri | Acanthuriformes | Chaetodontidae | Chaetodon litus | Pez mariposa de Isla de Pascua |
| Actinopteri | Acanthuriformes | Chaetodontidae | Amphichaetodon melbae | Pez mariposa Barrada |
| Actinopteri | Acanthuriformes | Zanclidae | Zanclus cornutus | Tipi tipi ariki |
| Actinopteri | Acropomatiformes | Pentacerotidae | Evistias acutirostris | Pez jabali rayado |
| Actinopteri | Acropomatiformes | Polyprionidae | Polyprion oxygeneios | Sin información |
| Actinopteri | Anguilliformes | Congridae | Congridae sp | Congrio |
| Actinopteri | Anguilliformes | Muraenidae | Gymnothorax sp | Anguila |
| Actinopteri | Anguilliformes | Muraenidae | Gymnothorax bathyphilus | Morena |
| Actinopteri | Anguilliformes | Nettastomatidae | Nettastomatidae sp | Sin información |
| Actinopteri | Anguilliformes | Synaphobranchidae | Synaphobranchus sp | Sin información |
| Actinopteri | Anguilliformes | Synaphobranchidae | Synaphobranchus affinis | Anguila asesina gris |
| Actinopteri | Atheriniformes | Atherinidae | Odontesthes regia | Pejerrey de mar |
| Actinopteri | Aulopiformes | Synodontidae | Synodus isolatus | Papa hakatara |
| Actinopteri | Beryciformes | Berycidae | Beryx splendens | Alfonsino |
| Actinopteri | Blenniiformes | Blenniidae | Cirripectes alboapicalis | Pāroko |
| Actinopteri | Carangiformes | Carangidae | Carangidae sp | Sin información |
| Actinopteri | Carangiformes | Carangidae | Carangoides equula | Jurelillo |
| Actinopteri | Carangiformes | Carangidae | Caranx lugubris | Jurel negro |
| Actinopteri | Carangiformes | Carangidae | Elagatis bipinnulata | Vidriola |
| Actinopteri | Carangiformes | Carangidae | Parapristipomoides squamimaxillaris | Pāratoti |
| Actinopteri | Carangiformes | Carangidae | Pseudocaranx cheilio | White trevally |
| Actinopteri | Carangiformes | Carangidae | Pseudocaranx dentex | Juriola |
| Actinopteri | Carangiformes | Carangidae | Seriola lalandi | Palometa |
| Actinopteri | Carangiformes | Istiophoridae | Istiophorus sp | Marlin |
| Actinopteri | Carangiformes | Istiophoridae | Tetrapturus audax | Marlin |
| Actinopteri | Carangiformes | Xiphiidae | Xiphias gladius | Albacora |
| Actinopteri | Centrarchiformes | Kyphosidae | Kyphosus sandwicensis | Cabrilla |
| Actinopteri | Eupercaria incertae sedis | Labridae | Anampses caeruleopunctatus | Mōri |
| Actinopteri | Eupercaria incertae sedis | Labridae | Anampses femininus | Pahika |
| Actinopteri | Eupercaria incertae sedis | Labridae | Bodianus unimaculatus | Matuku |
| Actinopteri | Eupercaria incertae sedis | Labridae | Coris debueni | Pez coris |
| Actinopteri | Eupercaria incertae sedis | Labridae | Pseudolabrus fuentesi | Kotea |
| Actinopteri | Eupercaria incertae sedis | Labridae | Pseudolabrus semifasciatus | Kotea hiva |
| Actinopteri | Eupercaria incertae sedis | Labridae | Suezichthys sp | Pez cirujano de barra blanca |
| Actinopteri | Eupercaria incertae sedis | Labridae | Thalassoma lutescens | Señorita del Atardecer |

| Clase | Orden | Familias | Especies | Nombre común |
|---|---|---|---|---|
| Actinopteri | Eupercaria incertae sedis | Labridae | Thalassoma purpureum | Señorita Arcoiris |
| Actinopteri | Eupercaria incertae sedis | Lutjanidae | Etelis carbunculus | Pāratoti |
| Actinopteri | Eupercaria incertae sedis | Lutjanidae | Parapristipomoides squamimaxillaris | Pāratoti |
| Actinopteri | Eupercaria incertae sedis | Lutjanidae | Etelis carbunculus | Pāratoti |
| Actinopteri | Eupercaria incertae sedis | Priacanthidae | Priacanthidae sp | Sin información |
| Actinopteri | Eupercaria incertae sedis | Priacanthidae | Heteropriacanthus cruentatus | Ojo de vidrio |
| Actinopteri | Eupercaria incertae sedis | Priacanthidae | Cookeolus japonicus | Catalufa Aleta Larga |
| Actinopteri | Eupercaria incertae sedis | Priacanthidae | Priacanthus nasca | Mata bigeye |
| Actinopteri | Gadiformes | Macrouridae | Coelorinchus sp | Sin información |
| Actinopteri | Gadiformes | Macrouridae | Macrouridae sp | Sin información |
| Actinopteri | Gadiformes | Moridae | Antimora rostrata | Antimora |
| Actinopteri | Gadiformes | Moridae | Laemonema sp | Sin información |
| Actinopteri | Gadiformes | Moridae | Antimora rostrata | Antimora |
| Actinopteri | Holocentriformes | Holocentridae | Myripristis tiki | Tiki |
| Actinopteri | Holocentriformes | Holocentridae | Pristilepis oligolepis | Candil caraespinosa |
| Actinopteri | Holocentriformes | Holocentridae | Sargocentron wilhelmi | Marau hiva |
| Actinopteri | Mugiliformes | Mugilidae | Mugil cephalus | Lisa |
| Actinopteri | Mulliformes | Mullidae | Mulloidichthys vanicolensis | Henga |
| Actinopteri | Notacanthiformes | Halosauridae | Halosauridae sp | Sin información |
| Actinopteri | Ovalentaria incertae sedis | Pomacentridae | Centropyge hotumatua | Kōtoti para |
| Actinopteri | Ovalentaria incertae sedis | Pomacentridae | Chromis mamatapara | Castañeta de Michel |
| Actinopteri | Ovalentaria incertae sedis | Pomacentridae | Chromis randalli | Castañuela de Randall |
| Actinopteri | Ovalentaria incertae sedis | Pomacanthidae | Chromis sp | Castañuela |
| Actinopteri | Ovalentaria incertae sedis | Pomacentridae | Chrysiptera rapanui | Mamata |
| Actinopteri | Ovalentaria incertae sedis | Pomacentridae | Parapristipomoides squamimaxillaris | Castañeta |
| Actinopteri | Ovalentaria incertae sedis | Pomacentridae | Stegastes fasciolatus | Kototi |
| Actinopteri | Perciformes | Bramidae | Brama australis | Pez mariposa amaraillo de nariz larga |
| Actinopteri | Perciformes | Chaetodontidae | Chaetodon litus | Pez mariposa de Isla de Pascua |
| Actinopteri | Perciformes | Pomacanthidae | Centropyge hotumatua | Kototi para |
| Actinopteri | Perciformes | Serranidae | Caprodon longimanus | mao mao rosado |
| Actinopteri | Perciformes | Serranidae | Plectranthias parini | Sin información |
| Actinopteri | Perciformes | Serranidae | Tosanoides sp | Pez mariposa de Isla de Pascua |
| Actinopteri | Pleuronectiformes | Bothidae | Bothidae sp | Lenguado |
| Actinopteri | Pleuronectiformes | Soleidae | Soleidae sp | Sin información |
| Actinopteri | Polymixiiformes | Polymixiidae | Polymixia salagomeziensis | Sin información |
| Actinopteri | Scombriformes | Bramidae | Taractes rubescens | Palometa negra |
| Actinopteri | Scombriformes | Centrolophidae | Seriolella punctata | Cojinoba moteada |
| Actinopteri | Scombriformes | Centrolophidae | Seriolella violacea | Cojinoba del norte |
| Actinopteri | Scombriformes | Centrolophidae | Seriolella caerulea | Pez mariposa de Isla de Pascua |
| Actinopteri | Scombriformes | Centrolophidae | Schedophilus velani | Sin información |
| Actinopteri | Scombriformes | Gempylidae | Rexea sp | Sin información |
| Actinopteri | Scombriformes | Gempylidae | Ruvettus pretiosus | Pez diablo |
| Actinopteri | Scombriformes | Gempylidae | Thyrsites atun | Sierra |
| Actinopteri | Scombriformes | Scombridae | Thunnus albacares | Atun de aleta amarilla |
| Actinopteri | Scombriformes | Scombridae | Thunnus alalunga | Atun de aleta larga |
| Actinopteri | Scombriformes | Scombridae | Thunnus obesus | Atun ojos grandes |

| Clase | Orden | Familias | Especies | Nombre común |
|---|---|---|---|---|
| Actinopteri | Scombriformes | Scombridae | Katsuwonus pelamis | Rayado |
| Actinopteri | Scombriformes | Scombridae | Thunnus maccoyii | Atun rojo del sur |
| Actinopteri | Scorpaeniformes | Scorpaenidae | Scorpaenoides englerti | Nohu |
| Actinopteri | Stomiiformes | Sternoptychidae | Argyripnus sp | Pez hacha |
| Actinopteri | Syngnathiformes | Aulostomidae | Aulostomus chinensis | Pez trompeta chino |
| Actinopteri | Tetraodontiformes | Balistidae | Xanthichthys mento | Cochito cola roja |
| Actinopteri | Tetraodontiformes | Monacanthidae | Cantherhines dumerilii | Koreva |
| Actinopteri | Tetraodontiformes | Monacanthidae | Cantherhines rapanui | Koreva |
| Actinopteri | Tetraodontiformes | Tetraodontidae | Arothron meleagris | Titeve kapovai |
| Actinopteri | Tetraodontiformes | Monacanthidae | Aluterus scriptus | Paoa |
| Actinopteri | Tetraodontiformes | Balistidae | Xanthichthys mento | Cochito cola roja |
| Actinopteri | Tetraodontiformes | Ostraciidae | Lactoria diaphana | Cofre espinoso |
| Anthozoa | Antipatharia | Antipathidae | Stichopathes | Sin información |
| Anthozoa | Scleractinia | Scleractinia incertae sedis | Leptastrea purpurea | Coral |
| Anthozoa | Scleractinia | Scleractinia incertae sedis | Psammocora stellata | Coral |
| Anthozoa | Scleractinia | Fungiidae | Cycloseris vaughani | Coral |
| Anthozoa | Scleractinia | Psammocoridae | Psammocora superficialis | Sin información |
| Anthozoa | Scleractinia | Agariciidae | Leptoseris scabra | Sin información |
| Anthozoa | Scleractinia | Psammocoridae | Psammocora stellata | Sin información |
| Anthozoa | Sin información | Sin información | Anthozoa sp. | Sin información |
| Asteroidea | Forcipulatida | Asteriidae | Sclerasterias alexandri | Sin información |
| Asteroidea | Forcipulatida | Astropectinidae | Astropecten sp | Sin información |
| Asteroidea | Valvatida | Goniasteridae | Goniodiscaster sp | Sin información |
| Asteroidea | Valvatida | Goniasteridae | Mediaster sp | Sin información |
| Asteroidea | Valvatida | Goniasteridae | Sphaeriodiscus sp | Sin información |
| Asteroidea | Valvatida | Ophidiasteridae | Ophidiaster easterensis | Sin información |
| Asteroidea | Valvatida | Oreasteridae | Oreasteridae sp | Sin información |
| Aves | Charadriiformes | Laridae | Procelsterna caerulea | Gaviotin de San Ambrosio |
| Aves | Charadriiformes | Laridae | Anous stolidus | Gaviotin de San Félix |
| Aves | Charadriiformes | Laridae | Creagrus furcatus | Gaviota de las Galapagos |
| Aves | Charadriiformes | Laridae | Anous stolidus | Gaviotin de San Felix |
| Aves | Charadriiformes | Laridae | Procelsterna albivitta | Gaviotin de San Ambrosio |
| Aves | Charadriiformes | Laridae | Gygis alba | Gaviotín Albo |
| Aves | Charadriiformes | Laridae | Onychoprion fuscatus | Gaviotin apizarrado |
| Aves | Charadriiformes | Laridae | Onychoprion lunatus | Gaviotín Pascuence |
| Aves | Charadriiformes | Scolopacidae | Numenius tahitiensis | Zarapito polinesico |
| Aves | Charadriiformes | Scolopacidae | Calidris acuminata | Playero acuminado |
| Aves | Charadriiformes | Scolopacidae | Tringa incana | Playero gris |
| Aves | Charadriiformes | Sternidae | Sterna fuscata | Golondrina oscura |
| Aves | Charadriiformes | Sternidae | Gygis alba | Charran blanco |
| Aves | Charadriiformes | Sternidae | Onychoprion lunatus | Charran lunado |
| Aves | Phaethontiformes | Phaethontidae | Phaethon rubricauda | Ave del trópico de cola roja |
| Aves | Phaethontiformes | Phaethontidae | Phaethon lepturus | Ave del tropico de cola blanca |
| Aves | Procellariiformes | Diomedeidae | Thalassarche melanophris | Albatros de ceja negra |
| Aves | Procellariiformes | Procellariidae | Macronectes giganteus | Petrel gigante antartico |
| Aves | Procellariiformes | Procellariidae | Macronectes halli | Petrel gigante subantartico |
| Aves | Procellariiformes | Procellariidae | Daption capense | Petrel damero |
| Aves | Procellariiformes | Procellariidae | Pterodroma alba | Fardela de Fenix |
| Aves | Procellariiformes | Procellariidae | Pterodroma ultima | Fardela de Murphy |
| Aves | Procellariiformes | Procellariidae | Pterodroma neglecta | Fardela negra de Juan Fernandez |
| Aves | Procellariiformes | Procellariidae | Pterodroma arminjoniana | Fardela heraldica |
| Aves | Procellariiformes | Procellariidae | Pterodroma atrata | Fardela de Henderson |
| Aves | Procellariiformes | Procellariidae | Puffinus nativitatis | Fardela de Pascua |
| Aves | Suliformes | Fregatidae | Fregatta minor | Fragata pelagica |
| Aves | Suliformes | Sulidae | Sula dactylatra | Piquero blanco |

| Clase | Orden | Familias | Especies | Nombre común |
|---|---|---|---|---|
| Aves | Suliformes | Sulidae | Sula leucogaster | Piquero café |
| Aves | Suliformes | Sulidae | Sula sula | Piquero de patas rojas |
| Bivalvia | Myoida | Hiatellidae | Hiatella arctica | Sin información |
| Cephalopoda | Octopoda | Octopodidae | Callistoctopus rapanui | Pulpo |
| Cephalopoda | Teuthida | Ommastrephidae | Dosidicus gigas | Jibia |
| Cephalopoda | Teuthida | Ommastrephidae | Ommastrephidae | Sin información |
| Cnidaria | Scleractinia | Agariciidae | Leptoseris solida | Coral |
| Demospongiae | Poecilosclerida | Tedaniidae | Tedania sp | Sin información |
| Echinoidea | Camarodonta | Echinometridae | Echinometra insularis | Erizo de mar |
| Echinoidea | Camarodonta | Echinometridae | Echinostrephus aciculatus | Sin información |
| Echinoidea | Camarodonta | Toxopneustidae | Pseudoboletia indiana | Sin información |
| Echinoidea | Camarodonta | Toxopneustidae | Tripneustes gratilla | Sin información |
| Echinoidea | Cidaroida | Cidaridae | Cidaridae sp | Sin información |
| Echinoidea | Cidaroida | Cidaridae | Prionocidaris sp | Sin información |
| Echinoidea | Clypeasteroida | Clypeasteridae | Clypeaster reticulatus | Sin información |
| Echinoidea | Diadematida | Diadematidae | Diadema savignyi | Erizo de mar |
| Echinoidea | Diadematoida | Diadematidae | Diadema sp | Sin información |
| Echinoidea | Diadematoida | Diadematidae | Diadema cf. palmeri | Sin información |
| Echinoidea | Diadematoida | Diadematidae | Diadematidae sp | Sin información |
| Echinoidea | Spatangoida | Brissidae | Brissus agassizii | Sin información |
| Elasmobranchii | Carcharhiniformes | Carcharhinidae | Carcharhinus galapagensis | Tiburón de Galápagos |
| Elasmobranchii | Carcharhiniformes | Carcharhinidae | Prionace glauca | Tiburon azul |
| Elasmobranchii | Carcharhiniformes | Triakidae | Mustelus mento | Sin información |
| Elasmobranchii | Chimaeriformes | Chimearidae | Hydrolagus sp | Quimera |
| Elasmobranchii | Chimaeriformes | Callorhinchidae | Callorhinchus callorhynchus | Pejegallo |
| Elasmobranchii | Chimaeriformes | Chimearidae | Hydrolagus trolli | Quimera |
| Elasmobranchii | Chimaeriformes | Chimearidae | Hydrolagus melanophasma | Quimera |
| Elasmobranchii | Hexanchiformes | Hexanchidae | Hexanchus griseus | Tiburon de peinetas |
| Elasmobranchii | Lamniformes | Alopiidae | Parapristipomoides squamimaxillaris | Tiburon zorro |
| Elasmobranchii | Lamniformes | Lamnidae | Isurus oxyrinchus | Tiburon marrajo |
| Elasmobranchii | Lamniformes | Sphyrnidae | Sphyrna lewini | Tiburon martillo |
| Elasmobranchii | Squaliformes | Squalidae | Squalus mitsukurii | Galludo espinilla |
| Florideophyceae | Ceramiales | Rhodomelaceae | Laurencia decumbens | Alga |
| Florideophyceae | Nemaliales | Liagoraceae | Liagora sp | Alga |
| Florideophyceae | Peyssonneliales | Peyssonneliaceae | Peyssonnelia sp | Alga |
| Gastropoda | Cycloneritida | Neritidae | Nerita morio | Sin información |
| Gastropoda | Littorinimorpha | Vermetidae | Dendropoma platypus | Sin información |
| Gastropoda | Neogastropoda | Muricidae | Coralliophila violacea | Sin información |
| Gastropoda | Neogastropoda | Muricidae | Morula praecipua | Sin información |
| Gymnolaemata | Sin información | Sin información | Gymnolaemata sp. | Sin información |
| Hexacorallia | Scleractinia | Pocilloporidae | Pocillopora sp | Coral |
| Hexacorallia | Scleractinia | Pocilloporidae | Pocillopora verrucosa | Coral |
| Hexacorallia | Scleractinia | Poritidae | Porites lobata | Coral |
| Holothuroidea | Holothuriida | Holothuriidae | Holothuria nobilis | Pepino de mar |
| Holothuroidea | Holothuriida | Holothuriidae | Holothuria cinarescens | Pepino de mar |
| Hydrozoa | Sin información | Sin información | Hydrozoa | Sin información |
| Malacostraca | Amphipoda | Sin información | Amphipoda sp. | Sin información |
| Malacostraca | Calanoida | Euphausiaceae | Euphasia gibba | Sin información |
| Malacostraca | Calanoida | Euphausiaceae | Euphasia krohni | Sin información |
| Malacostraca | Calanoida | Euphausiaceae | Euphasia mutica | Sin información |
| Malacostraca | Calanoida | Euphausiaceae | Euphasia recurva | Sin información |
| Malacostraca | Calanoida | Euphausiaceae | Euphausia brevis | Sin información |
| Malacostraca | Calanoida | Euphausiaceae | Mesocalanus lighti | Sin información |
| Malacostraca | Calanoida | Euphausiaceae | Mesocalanus tenuicornis | Sin información |
| Malacostraca | Calanoida | Euphausiaceae | Nemastoscelis atlantica | Sin información |
| Malacostraca | Calanoida | Euphausiaceae | Nemastoscelis gracilis | Sin información |
| Malacostraca | Calanoida | Euphausiaceae | Nemastoscelis megalops | Sin información |

| Clase | Orden | Familias | Especies | Nombre común |
|---|---|---|---|---|
| Malacostraca | Calanoida | Euphausiaceae | Nemastoscelis microps | Sin información |
| Malacostraca | Calanoida | Euphausiaceae | Nematobrachion boopis | Sin información |
| Malacostraca | Calanoida | Euphausiaceae | Nematobrachion flexipes | Sin información |
| Malacostraca | Calanoida | Euphausiaceae | Nematobrachion sexspinosum | Sin información |
| Malacostraca | Calanoida | Euphausiaceae | Parapristipomoides squamimaxillaris | Sin información |
| Malacostraca | Calanoida | Euphausiaceae | Stylocheiron affine | Sin información |
| Malacostraca | Calanoida | Euphausiaceae | Stylocheiron elongatum | Sin información |
| Malacostraca | Calanoida | Euphausiaceae | Stylocheiron indicum | Sin información |
| Malacostraca | Calanoida | Euphausiaceae | Stylocheiron longicorne | Sin información |
| Malacostraca | Calanoida | Euphausiaceae | Stylocheiron robustum | Sin información |
| Malacostraca | Calanoida | Euphausiaceae | Stylocheiron suhmi | Sin información |
| Malacostraca | Calanoida | Euphausiaceae | Thysanoessa longicaudata | Sin información |
| Malacostraca | Calanoida | Euphausiaceae | Thysanoessa raschi | Sin información |
| Malacostraca | Calanoida | Euphausiaceae | Thysanoessa spinifera | Sin información |
| Malacostraca | Calanoida | Euphausiaceae | Thysanopoda aequalis | Sin información |
| Malacostraca | Calanoida | Euphausiaceae | Thysanopoda cristata | Sin información |
| Malacostraca | Calanoida | Euphausiaceae | Thysanopoda obtusifrons | Sin información |
| Malacostraca | Calanoida | Euphausiaceae | Thysanopoda orientalis | Sin información |
| Malacostraca | Calanoida | Euphausiaceae | Thysanopoda pectinata | Sin información |
| Malacostraca | Copepoda | Sin información | Copepoda sp. | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Albuneidae | Albunea bulla | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Alpheidae | Alpheopsis equalis | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Alpheidae | Alpheus chilensis | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Alpheidae | Alpheus collumianus | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Alpheidae | Alpheus crockeri | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Alpheidae | Alpheus lanceostylus | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Alpheidae | Alpheus lottini | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Alpheidae | Alpheus pacificus | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Alpheidae | Athanas marshallensis | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Alpheidae | Metabetaeus minutus | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Alpheidae | Metalpheus paragracilis | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Alpheidae | Metalpheus rostratipes | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Atelecyclidae | Atelecyclidae sp | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Benthesycimidae | Gennadas barbari | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Benthesycimidae | Gennadas gilchristi | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Calcinidae | Calcinus pascuensis | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Callianassidae | Rayllianassa amboinensis | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Callianassidae | Pylopaguropsis garciai | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Carpiliidae | Carpilius convexus | Cangrejo del coral |
| Malacostraca | Decapoda | Cryptochiridae | Cryptochiridae sp | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Diogeneidae | Calcinus imperialis | Pez mariposa de Isla de Pascua |
| Malacostraca | Decapoda | Diogeneidae | Calcinus vachoni | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Disciadidae | Discias pascuensis | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Dynomenidae | Dymomenidae sp | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Galatheidae | Galatheidae sp. | Langosta de Isla de Pascua |
| Malacostraca | Decapoda | Galatheidae | Phylladiorhynchus integrirostris | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Geryonidae | Geryonidae | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Gnathopyllidae | Gnathopyllum americanum | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Grapsidae | Geograpsus crinipes | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Grapsidae | Leptograpsus variegatus | Sin información |

| Clase | Orden | Familias | Especies | Nombre común |
|---|---|---|---|---|
| Malacostraca | Decapoda | Grapsidae | Pachygrapsus transversus | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Hippolytidae | Hippolyte sp | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Hippolytidae | Lysmata trisetacea | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Hippolytidae | Thor amboiensis | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Hippolytidae | Thor spinosus | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Homolidae | Yaldwynopsis sp | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Hymenosomatidae | Hymenosomatidae sp | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Latreillidae | Latreillidae sp | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Majidae | Cyrtomaia cf. sp. | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Majidae | Majidae sp | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Oplophoridae | Oplophorus spinosus | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Palaemonidae | Brachycarpus biunguiculatus | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Palaemonidae | Cuapetes rapanui | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Palaemonidae | Harpiliopsis beaupressi | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Palaemonidae | Palaemonella disalvoi | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Palaemonidae | Palaemonella spinulata | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Palaemonidae | Parapristipomoides squamimaxillaris | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Palinuridae | Panulirus pascuensis | Langosta de Isla de Pascua |
| Malacostraca | Decapoda | Parapaguridae | Tylaspis anomala | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Penaeidae | Metapenaeopsis stockmani | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Percnidae | Percnon pascuensis | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Pinnotheridae | Pinnotheridae sp | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Plagusiidae | Guinusia chabrus | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Plagusiidae | Guinusia dentipes | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Plagusiidae | Parapristipomoides squamimaxillaris | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Porcellanidae | Petrolisthes coccineus | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Portunidae | Laleonectes nipponensis | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Portunidae | Ovalipes elongatus | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Portunidae | Ovalipes trimaculatus | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Portunidae | Portunus pubescens | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Portunidae | Thalamita auauensis | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Portunidae | Thalamita seurati | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Rhynchocinetidae | Rhynchocinetes balsii | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Rhynchocinetidae | Synalpheus paraneomeris | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Rhynchocinetidae | Synalpheus tumidomanus | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Scyllaridae | Arctides regalis | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Scyllaridae | Parribacus perlatus | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Scyllaridae | Scyllarides roggeveeni | Langosta chata |
| Malacostraca | Decapoda | Sergestidae | Neosergestes consobrinus | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Sin información | Decapoda sp. | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Stenopodidae | Stenopus hispidus | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Trapeziidae | Trapezia areolata | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Trapeziidae | Trapezia bidentata | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Trapeziidae | Trapezia cymodoce | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Trapeziidae | Traezia danai | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Trapeziidae | Trapezia punctimanus | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Trapeziidae | Trapezia tigrina | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Varunidae | Cyclograpsus longipes | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Varunidae | Ptychograpsus easteranus | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Xanthidae | Actaea allisoni | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Xanthidae | Banareia parvula | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Xanthidae | Chlorodiella cytherea | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Xanthidae | Etisus electra | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Xanthidae | Forestia pascua | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Xanthidae | Liomera laperoussi | Sin información |

| Clase | Orden | Familias | Especies | Nombre común |
|---|---|---|---|---|
| Malacostraca | Decapoda | Xanthidae | Lophozozymus dodone | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Xanthidae | Monodaeus pettersoni | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Xanthidae | Pseudoliomera remota | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Xanthidae | Xanthidae sp | Sin información |
| Malacostraca | Euphausiacea | Sin información | Euphausiacea sp. | Sin información |
| Malacostraca | Isopoda | Sin información | Isopoda sp. | Sin información |
| Malacostraca | Stomatopoda | Sin información | Stomatopoda sp. | Sin información |
| Malacostraca | Stomatopoda | Odontodactylidae | Odontodactylus hawaiiensis | Sin información |
| Malacostraca | Stomatopoda | Pseudoquillidae | Pseudoquilla oculata | Sin información |
| Malacostraca | Stomatopoda | Pseudoquillidae | Raoulserenea oxyrhyncha | Sin información |
| Malacostraca | Stomatopoda | Gonodactylidae | Hemisquilla ensiger | Sin información |
| Malacostraca | Thoracica | Sin información | Thoracica sp. | Sin información |
| Mammalia | Carnivora | Phocidae | Mirounga leonina | Elefante marino |
| Mammalia | Carnivora | Phocidae | Hydrurga leptonyx | Leon marino |
| Mammalia | Cetartiodactyla | Balaenopteridae | Balaenoptera musculus | Ballena azul |
| Mammalia | Cetartiodactyla | Balaenopteridae | Megaptera novaeangliae | Ballena jorobada |
| Mammalia | Cetartiodactyla | Delphinidae | Pseudorca crassidens | Falsa orca |
| Mammalia | Cetartiodactyla | Delphinidae | Globicephala macrorhynchus | Ballena piloto |
| Mammalia | Cetartiodactyla | Delphinidae | Tursiops truncatus | Delfin nariz de botella |
| Mammalia | Cetartiodactyla | Physeteridae | Physeter macrocephalus | Cachalote |
| Mammalia | Cetartiodactyla | Ziphiidae | Ziphius cavirostris | Delfin de Cuvier |
| Mammalia | Cetartiodactyla | Ziphiidae | Mesoplodon densirostris | Ballena de pico de Blainville |
| Ophiuroidea | Ophiacanthida | Ophiocomidae | Ophiocoma sp | Sin información |
| Phaeophyceae | Dictyotales | Dictyotaceae | Lobophora sp | Alga |
| Phaeophyceae | Dictyotales | Dictyotaceae | Lobophora variegata | Alga |
| Phaeophyceae | Dictyotales | Dictyotaceae | Newhousia sp | Alga |
| Phaeophyceae | Dictyotales | Dictyotaceae | Stypopodium flabelliforme | Alga |
| Phaeophyceae | Dictyotales | Dictyotaceae | Zonaria stipitata | Alga |
| Phaeophyceae | Ectocarpales | Scytosiphonaceae | Colpomenia sinuosa | Alga |
| Phaeophyceae | Ectocarpales | Scytosiphonaceae | Hydroclathrus clathratus | Alga |
| Phaeophyceae | Fucales | Sargassaceae | Sargassum obtusifolium | Alga |
| Polychaeta | Sabellida | Sabellidae | Sabellidae | Sin información |
| Polychaeta | Sin información | Sin información | Polychaeta sp. | Sin información |
| Polymixiiformes | Polymixiidae | Sin información | Polymixia salagomeziensis | Sin información |
| Pyramimonadophyceae | Palmophyllales | Palmophyllaceae | Palmophyllum sp | Alga |
| Thecostraca | Balanomorpha | Chthamalidae | Rehderella belyaevi | Sin información |
| Ulvophyceae | Bryopsidales | Halimedaceae | Halimeda renschii | Alga |
| Ulvophyceae | Bryopsidales | Halimedaceae | Halimeda minima | Alga |
| Ulvophyceae | Bryopsidales | Ostreobiaceae | Ostreobium sp | Alga |

Fuente: Elaboración Propia.

## 11.8.2 Listado de Especies AMP Clúster Juan Fernández

| Clase | Orden | Familia | Especies | Nombre común |
|---|---|---|---|---|
| Actinopteri | Acanthuriformes | Chaetodontidae | Amphichaetodon melbae | Pez mariposa |
| Actinopteri | Acanthuriformes | Cheilodactylidae | Nemadactylus gayi | Palometa |
| Actinopteri | Acanthuriformes | Chaetodontidae | Amphichaetodon melbae | Pez mariposa |
| Actinopteri | Acropomatiformes | Epigonidae | Epigonus crassicaudus | Besugo |
| Actinopteri | Acropomatiformes | Epigonidae | Epigonus atherinoides | Sin información |
| Actinopteri | Acropomatiformes | Howellidae | Howella brodiei | Sin información |
| Actinopteri | Acropomatiformes | Pentacerotidae | Pseudopentaceros wheeleri | Sin información |
| Actinopteri | Acropomatiformes | Polyprionidae | Polyprion oxygeneios | Bacalao de Juan Fernandez |
| Actinopteri | Alepocephaliformes | Platytroctidae | Holtbyrnia sp | Sin información |
| Actinopteri | Alepocephaliformes | Alepocephalidae | Bajacalifornia megalops | Sin información |
| Actinopteri | Anguiliformes | Congridae | Pseudocenomystax albescens | Sin información |
| Actinopteri | Anguilliformes | Congridae | Bassanago nielseni | Congrio de Juan Fernandez |
| Actinopteri | Anguilliformes | Derichthyidae | Derichthys serpentinus | Sin información |
| Actinopteri | Anguilliformes | Muraenidae | Gymnothorax porphyreus | Morena |
| Actinopteri | Anguilliformes | Nemichthyidae | Nemichthys scolopaceus | Bacalao de Juan Fernandez |
| Actinopteri | Anguilliformes | Serrivomeridae | Serrivomer beani | Sin información |
| Actinopteri | Anguilliformes | Serrivomeridae | Serrivomer bertini | Sin información |
| Actinopteri | Anguilliformes | Serrivomeridae | Serrivomer sector | Sin información |
| Actinopteri | Argentiniformes | Bathylagidae | Melanolagus bericoides | Sin información |
| Actinopteri | Argentiniformes | Opisthoproctidae | Winteria telescopa | Sin información |
| Actinopteri | Atheriniformes | Atherinopsidae | Odontesthes gracilis | Pejerrey de Juan Fernandez |
| Actinopteri | Aulopiformes | Alepisauridae | Alepisaurus ferox | Lanzón picudo |
| Actinopteri | Aulopiformes | Alepisauridae | Alepisaurus brevirostris | Sin información |
| Actinopteri | Aulopiformes | Ipnopidae | Bathysauropsis gracilis | Sin información |
| Actinopteri | Aulopiformes | Evermannellidae | Evermannella indica | Sin información |
| Actinopteri | Aulopiformes | Notosudidae | Scopelosaurus lepidus | Sin información |
| Actinopteri | Aulopiformes | Ophicthidae | Scolecenchelys chilensis | Jurelillos de Juan Fernandez |
| Actinopteri | Aulopiformes | Paralepididae | Arctozenus risso | Sin información |
| Actinopteri | Aulopiformes | Paralepididae | Magnisudis atlantica | Sin información |
| Actinopteri | Aulopiformes | Paralepididae | Stemonosudis molesta | Sin información |
| Actinopteri | Aulopiformes | Scopelarchidae | Scopelarchus guentheri | Sin información |
| Actinopteri | Beloniformes | Berycidae | Beryx splendens | Alfonsino |
| Actinopteri | Beryciformes | Cetomimidae | Cetominoides parri | Sin información |
| Actinopteri | Beryciformes | Exocoetidae | Cheilopogon pinnatibarbatus | Sin información |
| Actinopteri | Beryciformes | Melamphaeidae | Melamphaes indicus | Sin información |
| Actinopteri | Beryciformes | Melamphaeidae | Melamphaes simus | Sin información |
| Actinopteri | Beryciformes | Melamphaeidae | Melamphaes spinifer | Sin información |
| Actinopteri | Beryciformes | Melamphaeidae | Poromitra crassiceps | Sin información |
| Actinopteri | Beryciformes | Melamphaeidae | Poromitra megalops | Sin información |
| Actinopteri | Beryciformes | Melamphaeidae | Scopeloberyx microlepis | Sin información |
| Actinopteri | Beryciformes | Melamphaeidae | Scopeloberyx opisthopterus | Sin información |
| Actinopteri | Beryciformes | Melamphaeidae | Scopeloberyx robustus | Sin información |
| Actinopteri | Beryciformes | Melamphaeidae | Scopelogadus beanii | Sin información |
| Actinopteri | Beryciformes | Melamphaeidae | Scopelogadus mizolepis | Sin información |
| Actinopteri | Blenniformes | Blenniidae | Scartichthys variolatus | Borrachilla |
| Actinopteri | Blenniformes | Blenniidae | Scartichthys viridis | Sin información |
| Actinopteri | Blenniformes | Labrisomidae | Labrisomus fernandezianus | Sin información |

| Clase | Orden | Familia | Especies | Nombre común |
|---|---|---|---|---|
| Actinopteri | Blenniformes | Latrididae | Mendosoma fernandezianum | Sin información |
| Actinopteri | Carangiformes | Carangidae | Caranx georgianus | Sin información |
| Actinopteri | Carangiformes | Carangidae | Naucrates ductor | Pez piloto |
| Actinopteri | Carangiformes | Carangidae | Pseudocaranx chilensis | Jurelillos de Juan Fernandez |
| Actinopteri | Carangiformes | Carangidae | Pseudocaranx dentex | Sin información |
| Actinopteri | Carangiformes | Carangidae | Seriola lalandi | Vidriola |
| Actinopteri | Carangiformes | Carangidae | Seriola peruana | Sin información |
| Actinopteri | Carangiformes | Carangidae | Trachurus murphyi | Jurel |
| Actinopteri | Carangiformes | Carangidae | Trachurus symmetricus | Chicharro |
| Actinopteri | Carangiformes | Echeneidae | Remora brachyptera | Calderón de cola corta |
| Actinopteri | Carangiformes | Istiophoridae | Kajikia audax | Marlín rayado |
| Actinopteri | Carangiformes | Rachycentridae | Rachycentron canadum | Cobia |
| Actinopteri | Carangiformes | Xiphiidae | Xiphias gladius | Pez espada |
| Actinopteri | Centrarchiformes | Cheilodactylidae | Nemadactylus gayi | Breca |
| Actinopteri | Centrarchiformes | Chironemidae | Chironemus bicornis | Cabrilla |
| Actinopteri | Centrarchiformes | Chironemidae | Chironemus delfini | Cabrilla |
| Actinopteri | Centrarchiformes | Kyphosidae | Scorpis chilensis | Pampanito |
| Actinopteri | Centrarchiformes | Kyphosidae | Girella albostriata | Jerguilla |
| Actinopteri | Centrarchiformes | Kyphosidae | Girella nigricans | Sin información |
| Actinopteri | Eupercaria incertae sedis | Callanthiidae | Callanthias platei | Camotillo de Juan Fernandez |
| Actinopteri | Eupercaria incertae sedis | Labridae | Malapterus reticulatus | Vieja de Juan Fernandez |
| Actinopteri | Eupercaria incertae sedis | Labridae | Menticirrhus ophicephalus | Sin información |
| Actinopteri | Eupercaria incertae sedis | Labridae | Micropogonias fasciatus | Sin información |
| Actinopteri | Eupercaria incertae sedis | Labridae | Priacanthus nasca | Sin información |
| Actinopteri | Eupercaria incertae sedis | Priacanthidae | Pseudolabrus gayi | Sin información |
| Actinopteri | Eupercaria incertae sedis | Sciaenidae | Pseudolabrus sp | Sin información |
| Actinopteri | Eupercaria incertae sedis | Sciaenidae | Stellifer minor | Sin información |
| Actinopteri | Eupercaria incertae sedis | Sciaenidae | Suezichthys rosenblatti | Sin información |
| Actinopteri | Eupercaria incertae sedis | Sciaenidae | Umbrina reedi | Corvina de Juan Fernandez |
| Actinopteri | Gadiformes | Macrouridae | Caelorinchus aconcagua | Bacalao de profundidad |
| Actinopteri | Gadiformes | Macrouridae | Caelorinchus canus | Sin información |
| Actinopteri | Gadiformes | Macrouridae | Caelorinchus chilensis | Sin información |
| Actinopteri | Gadiformes | Macrouridae | Caelorinchus fasciatus | Sin información |
| Actinopteri | Gadiformes | Macrouridae | Coryphaenoides fernandezianus | Sin información |
| Actinopteri | Gadiformes | Macrouridae | Coryphaenoides subserrulatus | Merluza de cola |
| Actinopteri | Gadiformes | Moridae | Gadella obscurus | Merluza comun |
| Actinopteri | Gadiformes | Moridae | Lepidion ensiferus | Sin información |
| Actinopteri | Gadiformes | Moridae | Lepidion sp | Sin información |
| Actinopteri | Gadiformes | Moridae | Lotella fernandeziana | Sin información |
| Actinopteri | Gadiformes | Macrouridae | Macrourus carinatus | Sin información |
| Actinopteri | Gadiformes | Macrouridae | Macrourus holotrachys | Sin información |
| Actinopteri | Gadiformes | Merlucicciidae | Macruronus magellanicus | Merluza de cola |
| Actinopteri | Gadiformes | Merlucicciidae | Merluccius gayi | Merluza austral |
| Actinopteri | Gadiformes | Moridae | Mora moro | Sin información |
| Actinopteri | Gadiformes | Macrouridae | Nezumia pulchella | Sin información |
| Actinopteri | Gadiformes | Moridae | Tripterophycis sp | Congrio de Juan Fernandez |
| Actinopteri | Gobiesociformes | Gobiesocidae | Sicyases hildenbrandi | Sin información |
| Actinopteri | Gobiesociformes | Gobiesocidae | Sicyases sanguineus | Sin información |

| Clase | Orden | Familia | Especies | Nombre común |
|---|---|---|---|---|
| Actinopteri | Gobiiformes | Gobiidae | Ophiogobius ophicephalus | Sin información |
| Actinopteri | Gobiiformes | Gobiidae | Paratrimma nigrimenta | Sin información |
| Actinopteri | Myctophiformes | Myctophidae | Ceratoscopelus warmingii | Sin información |
| Actinopteri | Myctophiformes | Myctophidae | Diaphus ostenfeldi | Sin información |
| Actinopteri | Myctophiformes | Myctophidae | Diaphus theta | Sin información |
| Actinopteri | Myctophiformes | Myctophidae | Diogenichthys laternatus | Sin información |
| Actinopteri | Myctophiformes | Myctophidae | Gonichthys barnesi | Sin información |
| Actinopteri | Myctophiformes | Myctophidae | Hygophum bruuni | Sin información |
| Actinopteri | Myctophiformes | Myctophidae | Hygophum hanseni | Sin información |
| Actinopteri | Myctophiformes | Myctophidae | Hygophum hygomii | Sin información |
| Actinopteri | Myctophiformes | Myctophidae | Lampanyctodes hectoris | Sin información |
| Actinopteri | Myctophiformes | Myctophidae | Lampanyctus festivus | Sin información |
| Actinopteri | Myctophiformes | Myctophidae | Lampanyctus iselinoides | Sin información |
| Actinopteri | Myctophiformes | Myctophidae | Lampanyctus pusillus | Sin información |
| Actinopteri | Myctophiformes | Myctophidae | Lampanyctus turneri | Sin información |
| Actinopteri | Myctophiformes | Myctophidae | Lobianchia dofleini | Sin información |
| Actinopteri | Myctophiformes | Myctophidae | Lobianchia gemellarii | Sin información |
| Actinopteri | Myctophiformes | Myctophidae | Loweina rara | Sin información |
| Actinopteri | Myctophiformes | Myctophidae | Myctophum phengodes | Sin información |
| Actinopteri | Myctophiformes | Myctophidae | Nannobrachium achirus | Sin información |
| Actinopteri | Myctophiformes | Myctophidae | Notolychnus valdiviae | Sin información |
| Actinopteri | Myctophiformes | Myctophidae | Notoscopelus resplendens | Sin información |
| Actinopteri | Myctophiformes | Myctophidae | Protomyctophum parallelum | Sin información |
| Actinopteri | Myctophiformes | Myctophidae | Protomyctophum subparallelum | Sin información |
| Actinopteri | Myctophiformes | Myctophidae | Symbolophorus boops | Sin información |
| Actinopteri | Myctophiformes | Myctophidae | Triphoturus mexicanus | Sin información |
| Actinopteri | Myctophiformes | Myctophidae | Triphoturus nigrescens | Sin información |
| Actinopteri | Myctophiformes | Myctophidae | Myctophiformes sp | Pez linterna |
| Actinopteri | Notacanthiformes | Notacanthidae | Notacanthus sexspinis | Sin información |
| Actinopteri | Ophidiiformes | Ophidiidae | Ophidion metoecus | Sin información |
| Actinopteri | Ovalentaria incertae sedis | Pomacentridae | Chromis crusma | Castañeta |
| Actinopteri | Ovalentaria incertae sedis | Pomacentridae | Chromis meridiana | Castañeta |
| Actinopteri | Perciformes | Triglidae | Pterygotrigla picta | Sin información |
| Actinopteri | Perciformes | Sebastidae | Helicolenus lengerichi | Chancharro |
| Actinopteri | Perciformes | Sebastidae | Sebastes sp | Redfish |
| Actinopteri | Perciformes | Notothenidae | Dissostichus eleginoides | Bacalao de profundidad |
| Actinopteri | Perciformes | Serranidae | Caprodon longimanus | Maomao rosado |
| Actinopteri | Perciformes | Bovichtidae | Bovichtus chilensis | Sin información |
| Actinopteri | Perciformes | Pinguipedidae | Parapercis dockinsi | Parapercis de Juan Fernandez |
| Actinopteri | Perciformes | Pinguipedidae | Prolatilus jugularis | Sin información |
| Actinopteri | Perciformes | Scorpaenidae | Scorpaena fernandeziana | Sin información |
| Actinopteri | Perciformes | Scorpaenidae | Scorpaena hystrio | Sin información |
| Actinopteri | Perciformes | Scorpaenidae | Scorpaena thompsoni | Sin información |
| Actinopteri | Perciformes | Scorpaenidae | Scorpaena tierrae | Sin información |
| Actinopteri | Perciformes | Serranidae | Caprodon longimanus | Sin información |
| Actinopteri | Perciformes | Serranidae | Hypoplectrodes semicinctum | Sin información |
| Actinopteri | Perciformes | Serranidae | Paralabrax humeralis | Sin información |
| Actinopteri | Perciformes | Serranidae | Plectranthias exsul | Sin información |
| Actinopteri | Perciformes | Zoarcidae | Melanostigma bathium | Sin información |

| Clase | Orden | Familia | Especies | Nombre común |
|---|---|---|---|---|
| Actinopteri | Perciformes | Pinguipedidae | Parapercis dockinsi | Parapercis de Juan Fernandez |
| Actinopteri | Perciformes | Serranidae | Hypoplectrodes semicinctum | Cabrilla de Juan Fernandez |
| Actinopteri | Perciformes | Sebastidae | Sebastes oculatus | Redfish |
| Actinopteri | Pleuronectiformes | Paralichthyidae | Paralichthys adspersus | Sin información |
| Actinopteri | Pleuronectiformes | Paralichthyidae | Paralichthys coeruleosticta | Sin información |
| Actinopteri | Pleuronectiformes | Paralichthyidae | Paralichthys hilgendorfii | Sin información |
| Actinopteri | Pleuronectiformes | Paralichthyidae | Paralichthys schmitti | Sin información |
| Actinopteri | Pleuronetiformes | Paralichthyidae | Paralichthys fernandezianus | Lenguado Juan Fernandez |
| Actinopteri | Rhinopristiformes | Rhinobatidae | Tarsistes philippii | Sin información |
| Actinopteri | Saccopharyngiformes | Cyematidae | Cyema atrum | Sin información |
| Actinopteri | Scombriformes | Caristiidae | Caristius japonicus | Sin información |
| Actinopteri | Scombriformes | Nomeidae | Cubiceps caeruleus | Sin información |
| Actinopteri | Scombriformes | Nomeidae | Cubiceps pauciradiatus | Sin información |
| Actinopteri | Scombriformes | Scombridae | Thunnus albacares | Sin información |
| Actinopteri | Scombriformes | Scombridae | Thunnus alalunga | Sin información |
| Actinopteri | Scombriformes | Scombridae | Thunnus obesus | Sin información |
| Actinopteri | Scombriformes | Centrolophidae | Schedophilus pacificus | Sin información |
| Actinopteri | Scombriformes | Centrolophidae | Schedophilus sp | Sin información |
| Actinopteri | Scombriformes | Gempylidae | Thyrsites atun | Sierra |
| Actinopteri | Scombriformes | Centrolophidae | Centrolophus niger | Romerillo |
| Actinopteri | Scombriformes | Scombridae | Thunnus maccoyii | Atún aleta azul del sur |
| Actinopteri | Scorpaeniformes | Sin información | Scorpaeniformes sp | Bacalao de profundidad |
| Actinopteri | Stomiiformes | Stomiidae | Bathophilus filifer | Sin información |
| Actinopteri | Stomiiformes | Gonostomatidae | Cyclothone acclinidens | Sin información |
| Actinopteri | Stomiiformes | Gonostomatidae | Cyclothone alba | Sin información |
| Actinopteri | Stomiiformes | Gonostomatidae | Cyclothone microdon | Sin información |
| Actinopteri | Stomiiformes | Gonostomatidae | Cyclothone pallida | Sin información |
| Actinopteri | Stomiiformes | Gonostomatidae | Cyclothone pseudopallida | Sin información |
| Actinopteri | Stomiiformes | Gonostomatidae | Cyclothone signata | Sin información |
| Actinopteri | Stomiiformes | Gonostomatidae | Cyclotone braueri | Sin información |
| Actinopteri | Stomiiformes | Gonostomatidae | Diplophos taenia | Sin información |
| Actinopteri | Stomiiformes | Gonostomatidae | Sigmops bathyphilus | Sin información |
| Actinopteri | Stomiiformes | Phosichthyidae | Ichthyococcus ovatus | Sin información |
| Actinopteri | Stomiiformes | Phosichthyidae | Vinciguerria attenuata | Sin información |
| Actinopteri | Stomiiformes | Phosichthyidae | Vinciguerria lucetia | Sin información |
| Actinopteri | Stomiiformes | Sternoptychidae | Argyropelecus aculeatus | Sin información |
| Actinopteri | Stomiiformes | Sternoptychidae | Argyropelecus affinis | Sin información |
| Actinopteri | Stomiiformes | Sternoptychidae | Argyropelecus gigas | Sin información |
| Actinopteri | Stomiiformes | Sternoptychidae | Argyropelecus hemigymnus | Sin información |
| Actinopteri | Stomiiformes | Sternoptychidae | Argyropelecus lychnus | Sin información |
| Actinopteri | Stomiiformes | Sternoptychidae | Argyropelecus sladeni | Sin información |
| Actinopteri | Stomiiformes | Sternoptychidae | Danaphos oculatus | Sin información |
| Actinopteri | Stomiiformes | Sternoptychidae | Maurolicus muelleri | Sin información |
| Actinopteri | Stomiiformes | Sternoptychidae | Maurolicus parvipinnis | Sin información |
| Actinopteri | Stomiiformes | Sternoptychidae | Sternoptyx diaphana | Sin información |
| Actinopteri | Stomiiformes | Stomiidae | Astronesthes boulengeri | Bacalao de Juan Fernandez |
| Actinopteri | Stomiiformes | Stomiidae | Bathophilus ater | Sin información |
| Actinopteri | Stomiiformes | Stomiidae | Bathophilus kingi | Sin información |
| Actinopteri | Stomiiformes | Stomiidae | Borostomias antarcticus | Sin información |
| Actinopteri | Stomiiformes | Stomiidae | Chauliodus danae | Sin información |
| Actinopteri | Stomiiformes | Stomiidae | Chauliodus sloani | Jurelillos de Juan Fernandez |
| Actinopteri | Stomiiformes | Stomiidae | Idiacanthus atlanticus | Sin información |

| Clase | Orden | Familia | Especies | Nombre común |
|---|---|---|---|---|
| Actinopteri | Stomiiformes | Stomiidae | Opostomias micripnus | Sin información |
| Actinopteri | Stomiiformes | Stomiidae | Stomias boa | Bacalao de profundidad |
| Actinopteri | Stomiiformes | Stromateoidei | Stromateus stellatus | Sin información |
| Actinopteri | Stomiiformes | Sternoptychiadae | Argyropelecus olfersi | Sin información |
| Actinopteri | Stomiiformes | Stomiidae | Astronesthes boulengeri | Sin información |
| Actinopteri | Stomiiformes | Stomiidae | Chauliodus sloani | Sin información |
| Actinopteri | Syngnathiformes | Centriscidae | Macroramphosus gracilis | Trompetero |
| Actinopteri | Syngnathiformes | Centriscidae | Macroramphosus scolopax | Trompetero |
| Actinopteri | Syngnathiformes | Centriscidae | Notopogon fernandezianus | Sin información |
| Actinopteri | Syngnathiformes | Centrolophidae | Seriolella caerulea | Sin información |
| Actinopteri | Tetraodontiformes | Molidae | Mola mola | Pez luna |
| Actinopteri | Trachichthyiformes | Monocentridae | Monocentris reedi | Sin información |
| Actinopteri | Trachichthyiformes | Trachichthyidae | Hoplostethus atlanticus | Orange roughy |
| Actinopteri | Trachichthyiformes | Trachichthyidae | Paratrachichthys fernandezianus | Pez papel de lija |
| Actinopteri | Trachichthyiformes | Diretmidae | Diretmichthys parini | Sin información |
| Actinopteri | Trachichthyiformes | Diretmidae | Diretmus argenteus | Sin información |
| Actinopteri | Zeiformes | Oreosomatidae | Pseudocyttus maculatus | Oreos |
| Actinopteri | Zeiformes | Oreosomatidae | Allocyttus niger | Sin información |
| Actinopteri | Zeiformes | Oreosomatidae | Allocyttus verrucosus | Bacalao de profundidad |
| Anthozoa | Antipatharia | Sin información | Antipatharia sp | Coral negra |
| Anthozoa | Actinaria | Actiniidae | Bunodactis (Cibrina) conica | Sin información |
| Anthozoa | Actinaria | Actiniidae | Phymactis clematis | Sin información |
| Anthozoa | Actinaria | Aeginidae | Aegina citrea | Sin información |
| Anthozoa | Actinaria | Hormathiidae | Calliactis annulata | Sin información |
| Anthozoa | Actinaria | Hormathiidae | Hormathia (Chitonanthus) castanea | Sin información |
| Anthozoa | Actinaria | Stoichactidae | Gyrostoma selkirkei | Sin información |
| Anthozoa | Scleractinia | Caryophylliidae | Desmophyllum dianthus | Coral de piedra |
| Anthozoa | Alcyonacea | Primnoidae | Primnoidae | Coral |
| Anthozoa | Alcyonacea | Isididae | Isidudae | Coral |
| Anthozoa | Antipatharia | Antipathidae | Bathyphates patula | Sin información |
| Anthozoa | Scleractinia | Caryophyllidae | Caryophyllidae | Coral |
| Anthozoa | Scleractinia | Oculinidae | Madrepora oculata | Coral |
| Anthozoa | Myriopathidae | Antipathidae | Plumapathes sp | Sin información |
| Anthozoa | Antipatharia | Antipathidae | Antipathes fernandezi | Sin información |
| Anthozoa | Schizopathidae | Cladopathidae | Parantipathes fernandenzi | Sin información |
| Anthozoa | Antipatharia | Cladopathidae | Cladopathes plumosa | Sin información |
| Anthozoa | Antipatharia | Leiopathidae | Leiopathes sp | Sin información |
| Anthozoa | Antipatharia | Leiopathidae | Lillipathes spp | Sin información |
| Anthozoa | Antipatharia | Leiopathidae | Trissopathes spp | Sin información |
| Anthozoa | Zoantharia | Parazoanthidae | Parazoanthus elongates | Sin información |
| Anthozoa | Scleractinia | Caryophylliidae | Bathycyathus chilensis | Sin información |
| Anthozoa | Actiniaria | Actinoscyphiidae | Actinoscyphia sp | Anemona Venus |
| Anthozoa | Zoantharia | Parazoanthidae | Parazoanthus sp | Anémona con tentáculos |
| Anthozoa | Octocorallia | Pennatulacea | Pennatulacea sp | Coral pluma café |
| Anthozoa | Scleractinia | Poritidae | Porites lobata | Coral |
| Anthozoa | Scleractinia | Pocilloporidae | Pocillopora verrucosa | Coral |
| Asteroidea | Forcipulatida | Stichasteridae | Allostichaster capensis | Sin información |
| Asteroidea | Forcipulatida | Asteriidae | Astrostole platei | Sol de mar |
| Asteroidea | Forcipulatida | Heliasteridae | Heliaster canopus | Sin información |
| Asteroidea | Valvatida | Ophidiasteridae | Ophidiaster agassizii | Sin información |
| Asteroidea | Valvatida | Asterinidae | Patiriella calcarata | Estrella de mar |
| Asteroidea | Valvatida | Asterinidae | Parvulastra calcarata | Estrella de mar |
| Asteroidea | Forcipulatida | Heliasteridae | Heliaster canopus | Sol de mar |

| Clase | Orden | Familia | Especies | Nombre común |
|---|---|---|---|---|
| Asteroidea | Forcipulatida | Asteridae | Astrostole platei | Sol de mar |
| Asteroidea | Forcipulatida | Heliasteridae | Heliaster Canopus | Sin información |
| Asteroidea | Forcipulatida | Heliasteridae | Heliaster canopus | Sol de mar |
| Asteroidea | Valvatida | Asterinidae | Parvulastra calcarata | Estrella de mar |
| Asteroidea | Forcipulatida | Asteridae | Astrostole platei | Sol de mar |
| Asteroidea | Sin información | Sin información | Asteroidea sp | Sin información |
| Asteroidea | Forcipulatida | Asteridae | Astrostole platei | Sol de mar |
| Asteroidea | Valvatida | Asterinidae | Parvulastra calcarata | Sin información |
| Asteroidea | Valvatida | Asterinidae | Parvulastra calcarata | Estrella de mar |
| Asteroidea | Forcipulatida | Asteridae | Astrostole platei | Sol de mar |
| Aves | Accipitriformes | Accipitridae | Geranoaetus polyosoma | Aguilucho comun |
| Aves | Anseriformes | Anatidae | Cygnus melancoryphus | Cisne de cuello negro |
| Aves | Apodiformes | Trochilidae | Sephanoides fernandensis | Picaflor de Juan Fernandez |
| Aves | Cathartiformes | Cathartidae | Cathartes aura | Jote de cabeza colorada |
| Aves | Charadriformes | Haematopodidae | Haematopus ater | Pilpilén negro |
| Aves | Charadriformes | Stercorariidae | Catharacta sp | Sin información |
| Aves | Charadriformes | Laridae | Sterna paradisaea | Gaviotín ártico |
| Aves | Charadriformes | Scolopacidae | Phalaropus fulicarius | Pollito de mar rojizo |
| Aves | Passeriformes | Furnariidae | Cinclodes oustaleti | Churrete chico |
| Aves | Phaethontiformes | Phaethontidae | Phaethon lepturus | Ave del tropico de cola blanca |
| Aves | Phaethontiformes | Phaethontidae | Phaethon rubricauda | Ave del tropico de cola roja |
| Aves | Procellariformes | Diomedeidae | Diomedea exulans | Albatros errante |
| Aves | Procellariformes | Diomedeidae | Diomedea melanophris | Albatros de ceja |
| Aves | Procellariformes | Oceanitidae | Fregetta grallaria | Golondrina de mar de vientre blanco |
| Aves | Procellariformes | Procellaridae | Ardenna creatopus | Fardela blanca |
| Aves | Procellariformes | Procellaridae | Ardenna grisea | Pardela oscura |
| Aves | Procellariformes | Procellaridae | Daption capense | Petrel damero |
| Aves | Procellariformes | Procellaridae | Fulmarus glacialoides | Petrel austral |
| Aves | Procellariformes | Procellaridae | Macronectes giganteus | Petrel gigante antartico |
| Aves | Procellariformes | Procellaridae | Macronectes halli | Petrel gigante subantartico |
| Aves | Procellariformes | Procellaridae | Pterodroma cooki | Fardela de Cook |
| Aves | Procellariformes | Procellaridae | Pterodroma defilippiana | Fardela blanca de Más a Tierra |
| Aves | Procellariformes | Procellaridae | Pterodroma externa | Fardela blanca de Juan Fernandez |
| Aves | Procellariformes | Procellaridae | Pterodroma longirostris | Fardela de Más Afuera |
| Aves | Procellariformes | Procellaridae | Pterodroma neglecta | Fardela negra de Juan Fernandez |
| Aves | Sphenisciformes | Spheniscidae | Spheniscus magellanicus | Pingüino de Magallanes |
| Aves | Sphenisciformes | Spheniscidae | Spheniscus humboldti | Pingüino de Humboldt |
| Bangiophyceae | Goniotrichales | Goniotrichaceae | Goniotrichum cornu-cervi | Alga |
| Bangiophyceae | Bangiales | Bangiaceae | Porphyra umbilicalis | Bacalao de Juan Fernandez |
| Bivalvia | Euheterodonta incertae sedis | Chamoidea | Chama imbricata | Sin información |
| Bivalvia | Euheterodonta incertae sedis | Chamoidea | Chama pellucida | Sin información |
| Bivalvia | Euheterodonta incertae sedis | Kelliidae | Bornia platei | Sin información |
| Bivalvia | Euheterodonta incertae sedis | Lasaeidae | Lasaea macrodon | Sin información |
| Bivalvia | Euheterodonta incertae sedis | Semelidae | Ervilia producta | Sin información |
| Bivalvia | Euheterodonta | Tellinidae | Tellina mauia | Sin información |
| Bivalvia | Euheterodonta | Veneridae | Irus fernandeziana | Sin información |
| Bivalvia | Euheterodonta incertae sedis | Xylophagidae | Xylophaga globosa | Sin información |

| Clase | Orden | Familia | Especies | Nombre común |
|---|---|---|---|---|
| Bivalvia | Nuculoida | Nuculidae | Nucula fernandensis | Sin información |
| Bivalvia | Arcoida | Arcidae | Barbatia platei | Sin información |
| Bivalvia | Arcoida | Arcidae | Philobrya aequivalvis | Sin información |
| Bivalvia | Mytiloida | Mytilidae | Gregariella opifex | Sin información |
| Bivalvia | Mytiloida | Mytilidae | Modiolus aurum | Sin información |
| Bivalvia | Pteriomorpha incertae | Limidae | Limaria orbigny | Sin información |
| Bivalvia | Venerida | Chamidae | Chama pellucida | Sin información |
| Cephalopoda | Octopoda | Octopodidae | Octopus crusoe | Pulpo |
| Cephalopoda | Octopoda | Octopodidae | Octopus selkirki | Sin información |
| Cephalopoda | Octopoda | Octopodidae | Octopus sp | Pulpo |
| Cephalopoda | Octopoda | Octopodidae | Octopus vulgaris | Sin información |
| Cephalopoda | Octopoda | Octopodidae | Tremoctopus violaceus membranacea | Sin información |
| Cephalopoda | Oegopsida | Ommastrephidae | Dosidicus gigas | Jibia |
| Cephalopoda | Sin información | Sin información | Cephalopoda sp | Calamar |
| Chlorophyceae | Chaetophorales | Chaetophoraceae | Ectochaete ramosa | Picaflor de Juan Fernandez |
| Cnidaria | Actiniaria | Actiniidae | Phymactis sp | Sin información |
| Compsopogonophyceae | Erythropeltales | Erythrotrichiaceae | Erythrocladia irregularis | Alga |
| Compsopogonophyceae | Erythropeltales | Erythrotrichiaceae | Erythrocladia subintegra | Alga |
| Compsopogonophyceae | Erythropeltales | Erythrotrichiaceae | Erythrotrichia carnea | Alga |
| Crinoidea | Sin información | Sin información | Crinoidea sp | Sin información |
| Demospongiae | Sin información | Sin información | Demospongiae sp | Sin información |
| Demospongiae | Astrophorida | Geodiidae | Geodiidae sp | Esponja de mar |
| Demospongiae | Sin información | Sin información | Esponja sp1 | Sin información |
| Demospongiae | Sin información | Sin información | Esponja sp2 | Sin información |
| Demospongiae | Sin información | Sin información | Esponja sp3 | Sin información |
| Demospongiae | Sin información | Sin información | Esponja sp4 | Sin información |
| Echinoidea | Aspidodiadematoida | Aspidodiadematidae | Aspidodiadema | Sin información |
| Echinoidea | Spatangoida | Maretiidae | Nacospatangus gracilis | Sin información |
| Echinoidea | Camarodonta | Temnopleuridae | Pseudechinus magellanicus | Sin información |
| Echinoidea | Sin información | Sin información | Echinoidea sp | Sin información |
| Echinoidea | Aspidodiadematoida | Aspidodiadematidae | Aspidodiadema microtuberculatum | Erizo de mar |
| Elasmobranchii | Carcharhiniformes | Carcharrinidae | Prionace glauca | Tiburón azulejo |
| Elasmobranchii | Carcharhiniformes | Scyliorhinidae | Apristurus brunneus | Sin información |
| Elasmobranchii | Carcharhiniformes | Triakidae | Mustelus mento | Tollo |
| Elasmobranchii | Chimaeriformes | Chimaeridae | Hydrolagus macrophthalmus | Sin información |
| Elasmobranchii | Hexanchiformes | Hexanchidae | Hexcanchus griseus | Tollo |
| Elasmobranchii | Lamniformes | Lamnidae | Isurus oxyrinchus | Tiburón mako |
| Elasmobranchii | Rajiformes | Urolophidae | Urotrygon sp | Sin información |
| Elasmobranchii | Squaliformes | Squalidae | Squalus acanthias | Tollo |
| Elasmobranchii | Squaliformes | Squalidae | Squalus mitsukurii | Sin información |
| Elasmobranchii | Squaliformes | Scyliorhinidae | Apristurus brunneus | Sin información |
| Elasmobranchii | Squaliformes | Dalatiidae | Centroscyllium nigrum | Sin información |
| Elasmobranchii | Squaliformes | Dalatiidae | Etmopterus granulosus | Tollo |
| Elasmobranchii | Squaliformes | Squalidae | Squalus mitsukurii | Sin información |
| Elasmobranchii | Squaliformes | Squalidae | Squalus acanthias | Tollo |
| Elasmobranchii | Torpediniformes | Torpedinidae | Torpedo tremens | Sin información |
| Florideophyceae | Gelidiales | Gelidiaceae | Gelidium lingulatum | Alga |
| Florideophyceae | Acrochaetiales | Acrochaetiaceae | Acrochaetium fernandezianum | Alga |
| Florideophyceae | Ceramiales | Ceramiaceae | Antithamnion minutissimum | Alga |
| Florideophyceae | Ceramiales | Ceramiaceae | Pleonosporium globuliferum | Alga |
| Florideophyceae | Ceramiales | Ceramiaceae | Antithamnion sp | Sin información |
| Florideophyceae | Ceramiales | Ceramiaceae | Ceramium pacificum | Alga |
| Florideophyceae | Ceramiales | Ceramiaceae | Ceramium sp | Alga |
| Florideophyceae | Ceramiales | Ceramiaceae | Ceramium virgatum | Alga |
| Florideophyceae | Ceramiales | Ceramiaceae | Centroceras clavulatum | Alga |
| Florideophyceae | Ceramiales | Ceramiaceae | Antithamnion minutissimun | Alga |

| Clase | Orden | Familia | Especies | Nombre común |
|---|---|---|---|---|
| Florideophyceae | Ceramiales | Dasyaceae | Heterosiphonia subsecundata | Alga |
| Florideophyceae | Ceramiales | Dasyaceae | Dasya sp | Alga |
| Florideophyceae | Ceramiales | Delesseriaceae | Branchioglossum parvulum | Alga |
| Florideophyceae | Ceramiales | Delesseriaceae | Cryptopleura sp | Alga |
| Florideophyceae | Ceramiales | Delesseriaceae | Delesseriaceae sp | Alga |
| Florideophyceae | Ceramiales | Delesseriaceae | Hymenena decumbens | Alga |
| Florideophyceae | Ceramiales | Delesseriaceae | Hypoglossum parvulum | Sin información |
| Florideophyceae | Ceramiales | Delesseriaceae | Phycodrys quercifolia | Alga |
| Florideophyceae | Ceramiales | Delesseriaceae | Schizoseris griffithsia | Alga |
| Florideophyceae | Ceramiales | Rhodomelaceae | Laurencia obtusa | Alga |
| Florideophyceae | Ceramiales | Rhodomelaceae | Bostrychia intricata | Alga |
| Florideophyceae | Ceramiales | Rhodomelaceae | Chondria sp | Alga |
| Florideophyceae | Ceramiales | Rhodomelaceae | Dipterosiphonia parva | Alga |
| Florideophyceae | Ceramiales | Rhodomelaceae | Fernandosiphonia unilateralis | Alga |
| Florideophyceae | Ceramiales | Rhodomelaceae | Levringiella microscopica | Alga |
| Florideophyceae | Ceramiales | Rhodomelaceae | Polysiphonia abscissa | Alga |
| Florideophyceae | Ceramiales | Rhodomelaceae | Polysiphonia sp | Alga |
| Florideophyceae | Ceramiales | Rhodomelaceae | Pterosiphonia disticha | Alga |
| Florideophyceae | Ceramiales | Rhodomelaceae | Pterosiphonia pusilla | Alga |
| Florideophyceae | Ceramiales | Rhodomelaceae | Pterosiphonia skottsbergii | Alga |
| Florideophyceae | Ceramiales | Rhodomelaceae | Pterosiphonia sp | Alga |
| Florideophyceae | Ceramiales | Rhodomelaceae | Stictosiphonia hookeri | Sin información |
| Florideophyceae | Ceramiales | Rhodomelaceae | Stromatocarpus microscopicus | Alga |
| Florideophyceae | Ceramiales | Wrangeliaceae | Tiffaniella sp | Alga |
| Florideophyceae | Ceramiales | Wrangeliaceae | Griffithsia sp | Alga |
| Florideophyceae | Corallinales | Corallinaceae | Corallina cuvieri | Alga |
| Florideophyceae | Corallinales | Corallinaceae | Corallina chilensis | Alga |
| Florideophyceae | Corallinales | Corallinaceae | Corallina officinalis var . Chilensis | Alga |
| Florideophyceae | Corallinales | Corallinaceae | Corallina sp | Alga |
| Florideophyceae | Corallinales | Corallinaceae | Haliptilon roseum | Alga |
| Florideophyceae | Corallinales | Corallinaceae | Jania rosea | Alga |
| Florideophyceae | Corallinales | Lithophyllaceae | Lithophyllum decipiens | Alga |
| Florideophyceae | Corallinales | Lithophyllaceae | Lithophyllum discoideum | Sin información |
| Florideophyceae | Corallinales | Lithophyllaceae | Lithophyllum pustulatum | Alga |
| Florideophyceae | Corallinales | Lithophyllaceae | Lithophyllum sp | Alga |
| Florideophyceae | Corallinales | Lithophyllaceae | Lithothamnion sp | Alga |
| Florideophyceae | Corallinales | Lithophyllaceae | Lithothamnion validum | Alga |
| Florideophyceae | Gelidiales | Gelidiaceae | Gelidium lingulatum | Alga |
| Florideophyceae | Gelidiales | Gelidiaceae | Gelidium pseudointricatum variedad altius | Alga |
| Florideophyceae | Gelidiales | Gelidiaceae | Gelidium pusillum | Alga |
| Florideophyceae | Gelidiales | Gelidiellaceae | Gelidiella sp | Alga |
| Florideophyceae | Gigartinales | Chondriellaceae | Chondriella pusilla | Alga |
| Florideophyceae | Gigartinales | Gigartinaceae | Chondracanthus intermedius | Alga |
| Florideophyceae | Gigartinales | Gigartinaceae | Chondracanthus pusilla | Alga |
| Florideophyceae | Gigartinales | Gigartinaceae | Chondracanthus sp | Alga |
| Florideophyceae | Gigartinales | Gigartinaceae | Chondriella pusilla | Alga |
| Florideophyceae | Gigartinales | Gigartinaceae | Gigartina lessonii | Alga |
| Florideophyceae | Gigartinales | Gigartinaceae | Gigartina sp | Alga |
| Florideophyceae | Gigartinales | Gigartinaceae | Gigartinaceae sp | Alga |
| Florideophyceae | Gigartinales | Phyllophoraceae | Ahnfeltiopsis furcellata | Alga |
| Florideophyceae | Gigartinales | Phyllophoraceae | Ahnfeltiopsis sp | Alga |
| Florideophyceae | Gigartinales | Pseudoanemoniaceae | Hummbrella hydra | Alga |

| Clase | Orden | Familia | Especies | Nombre común |
|---|---|---|---|---|
| Florideophyceae | Halymeniales | Halymeniaceae | Cryptonemia prolifera | Alga |
| Florideophyceae | Halymeniales | Halymeniaceae | Grateloupia subsimplex | Alga |
| Florideophyceae | Hildenbrandiales | Hildenbrandiaceae | Hildenbrandia prototypus | Alga |
| Florideophyceae | Nemaliales | Liagoraceae | Liagora sp | Alga |
| Florideophyceae | Nemaliales | Liagoraceae | Liagora brachyclada | Alga |
| Florideophyceae | Nemaliales | Nemaliaceae | Nemalion multifidum | Alga |
| Florideophyceae | Nemastomatales | Nemastomataceae | Nemastoma sp | Alga |
| Florideophyceae | Nemastomatales | Nemastomataceae | Nemastona foliacea | Alga |
| Florideophyceae | Plocamiales | Plocamiaceae | Plocamium cartilagineum | Alga |
| Florideophyceae | Plocamiales | Plocamiaceae | Plocamium pacificum | Alga |
| Florideophyceae | Rhodymeniales | Champiaceae | Champia sp | Alga |
| Florideophyceae | Rhodymeniales | Faucheaceae | Gloioderma subdichotomum | Alga |
| Florideophyceae | Rhodymeniales | Faucheaceae | Gloioderma sp | Alga |
| Florideophyceae | Rhodymeniales | Rhodymeniaceae | Botryocladia fernandeziana | Alga |
| Florideophyceae | Rhodymeniales | Rhodymeniaceae | Rhodymenia australis | Alga |
| Florideophyceae | Rhodymeniales | Rhodymeniaceae | Rhodymenia cuneifolia | Sin información |
| Florideophyceae | Rhodymeniales | Rhodymeniaceae | Rhodymenia sp | Alga |
| Gastropoda | Caenogastropoda | Cerithiopsidae | Cerithiopsis dispar | Sin información |
| Gastropoda | Eupulmonata | Ellobiidae | Marinula juanensi | Sin información |
| Gastropoda | Littorinimorpha | Littorinidae | Nodilittorina fernandezensis | Sin información |
| Gastropoda | Littorinimorpha | Naticidae | Cellana ardosioea | Sin información |
| Gastropoda | Littorinimorpha | Littorinidae | Austrolittorina fernandezensis | Caracol |
| Gastropoda | Littorinimorpha | Littorinidae | Austrolittorina juanina | Sin información |
| Gastropoda | Littorinimorpha | Rissoidae | Onoba cymatoides | Sin información |
| Gastropoda | Littorinimorpha | Rissoidae | Onoba isolata | Sin información |
| Gastropoda | Littorinimorpha | Rissoidae | Onoba striola | Sin información |
| Gastropoda | Littorinimorpha | Vermetidae | Serpulorbis sp | Sin información |
| Gastropoda | Littorinimorpha | Vermetidae | Dendropoma sp | Sin información |
| Gastropoda | Neogastropoda | Columbellidae | Columbella (Mitrella) lignaria | Sin información |
| Gastropoda | Neogastropoda | Columbellidae | Thais haemastoma | Sin información |
| Gastropoda | Neogastropoda | Muricidae | Nacella sp | Sin información |
| Gastropoda | Nudibranchia | Aeolidiidae | Aeolidia collaris | Sin información |
| Gastropoda | Nudibranchia | Cadlinidae | Chromodoris (Cadlina) juvenca | Sin información |
| Gastropoda | Nudibranchia | Chromodorididae | Cadlina sparsa | Sin información |
| Gastropoda | Nudibranchia | Fionidae | Fiona marina | Sin información |
| Gastropoda | Nudibranchia | Tergipedidae | Cuthona pusilla | Sin información |
| Gastropoda | Nudibranchia | Triophidae | Kaloplocamus maculatus | Sin información |
| Gastropoda | Nudibranchia | Tritoniidae | Tritonia (Duvaucelia) australis | Sin información |
| Gastropoda | Opisthobranchia | Aplysiidae | Aplysia parvula | Liebre de mar |
| Gastropoda | Patellogastropoda | Acmaeidae | Acmaea juanina | Caracol |
| Gastropoda | Patellogastropoda | Nacellidae | Cellana sp | Caracol |
| Gastropoda | Pleurobranchomorpha | Pleurobranchidae | Pleurobranchea maculata | Sin información |
| Gastropoda | Sorbeoconcha | Muricidae | Concholepas concholepas | Loco |
| Gastropoda | Systellommatophora | Onchidiidae | Onchidella marginata | Sin información |
| Gastropoda | Thecostomata | Cliodae | Creseis virgula | Sin información |
| Gastropoda | Trochida | Trochidae | Diloma nigerrima | Sin información |
| Gastropoda | Vetigastropoda | Trochidae | Diloma crusoeana | Sin información |
| Holothuroidea | Dendrochirotida | Psolidae | Psolus sp | Sin información |
| Holothuroidea | Apodida | Chiridotidae | Chiridota fernandensis | Sin información |
| Holothuroidea | Aspidochirotida | Holothuriidae | Scartichthys variolatus | Pepino de mar |
| Holothuroidea | Dendrochirotida | Cucumariidae | Colochirus brevidentis | Sin información |
| Holothuroidea | Holothuriida | Holothuriidae | Holothuria (Mertensiothuria) platei | Pepino de mar |
| Holothuroidea | Holothuriida | Holothuriidae | Holoturia sp | Sin información |
| Hydrozoa | Leptothecata | Campanulariidae | Clytia sp | Sin información |

| Clase | Orden | Familia | Especies | Nombre común |
|---|---|---|---|---|
| Hydrozoa | Siphonophorae | Abylidae | Abyla trigona | Sin información |
| Hydrozoa | Siphonophorae | Abylidae | Abylopsis tetragona | Sin información |
| Hydrozoa | Siphonophorae | Abylidae | Bassia bassensis | Sin información |
| Hydrozoa | Siphonophorae | Abylidae | Diphyes bojani | Sin información |
| Hydrozoa | Siphonophorae | Abylidae | Diphyes dispar | Sin información |
| Hydrozoa | Siphonophorae | Abylidae | Eudoxoides spiralis | Sin información |
| Hydrozoa | Siphonophorae | Abylidae | Lensia conoidea | Sin información |
| Hydrozoa | Siphonophorae | Abylidae | Muggiae atlantica | Sin información |
| Hydrozoa | Siphonophorae | Abylidae | Sulculeolaria monoica | Sin información |
| Hydrozoa | Siphonophorae | Abylidae | Sulculeolaria quadrivalvis | Sin información |
| Hydrozoa | Siphonophorae | Abylidae | Sulculeolario biloba | Sin información |
| Hydrozoa | Siphonophorae | Sphaeronectidae | Sphaeronectes gracilis | Sin información |
| Hydrozoa | Trachymedusae | Halicreatidae | Halicreas mínimum | Sin información |
| Hydrozoa | Trachymedusae | Rhopalonematidae | Pantachogon haeckeli | Sin información |
| Hydrozoa | Trachymedusae | Rhopalonematidae | Crossota brunnea | Sin información |
| Hydrozoa | Trachymedusae | Rhopalonematidae | Rhopalonema funerarium | Sin información |
| Malacostraca | Amphionidacea | Lycaeopsidae | Lycaeopsis sp | Sin información |
| Malacostraca | Amphipoda | Ampithoidae | Ampithoe femorata | Sin información |
| Malacostraca | Amphipoda | Ampithoidae | Ampithoe ramondi | Sin información |
| Malacostraca | Amphipoda | Aoridae | Aora anómala | Sin información |
| Malacostraca | Amphipoda | Aoridae | Aora typica | Sin información |
| Malacostraca | Amphipoda | Caprellidae | Caprella scaura | Sin información |
| Malacostraca | Amphipoda | Hyperiidae | Hyperia gaudichaudii | Sin información |
| Malacostraca | Amphipoda | Hyperiidae | Hyperietta stephenseni | Sin información |
| Malacostraca | Amphipoda | Hyperiidae | Lestrigonus schizogeneios | Sin información |
| Malacostraca | Amphipoda | Lycaeidae | Tryphana malmi | Sin información |
| Malacostraca | Amphipoda | Phronimidae | Phronimella elongata | Sin información |
| Malacostraca | Amphipoda | Pronoidae | Eupronoe maculata | Sin información |
| Malacostraca | Amphipoda | Sin información | Amphipoda sp | Sin información |
| Malacostraca | Amphipoda | Talitridae | Orchestia selkirki | Sin información |
| Malacostraca | Amphipoda | Talitridae | Transorchestia chiliensis | Sin información |
| Malacostraca | Amphipoda | Vibiliidae | Vibilia stebbingi | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Alpheidae | Alpheopsis chilensis | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Alpheidae | Synalpheus spinifrons | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Amphionididae | Amphionides reynaudii | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Aristeidae | Gennadas gilchrist | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Aristeidae | Gennadas brevirostris | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Benthesycimidae | Gennadas tinayrei | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Calappidae | Mursia gaudichaudii | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Calappidae | Hepatus chiliensis | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Epialtidae | Pisoides sp | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Euphausiidae | Euphasiidae | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Galatheidae | Galathea lenzi | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Galatheidae | Munidopsis rostrata | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Galatheidae | Munidopsis antoni | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Geryonidae | Chaceon chilensis | Cangrejo dorado |
| Malacostraca | Decapoda | Glyphocrangonidae | Glyphocrangon rimapes | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Grapsidae | Leptograpsus variegatus | Jaiba corredora |
| Malacostraca | Decapoda | Grapsidae | Cyclograpsus punctatus | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Grapsidae | Grapsus grapsus | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Grapsidae | Planes cyaneus | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Grapsidae | Plagusia chabrus | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Homolidae | Paromola sp. | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Homolidae | Paromola rathbuni | Centolla de Juan Fernandez |
| Malacostraca | Decapoda | Hyppolytidae | Hippolysmata porteri | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Lithodidae | Lithodes sp | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Majidae | Majidae sp | Sin información |

| Clase | Orden | Familia | Especies | Nombre común |
|---|---|---|---|---|
| Malacostraca | Decapoda | Majidae | Ageitomaia baeckstroemi | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Majidae | Paramithrax baesckstroemi | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Oplophoroidae | Notostomus sp | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Ovalipidae | Ovalipes catharus | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Ovalipidae | Ovalipes trimaculatus | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Ovalipidae | Ovalipes sp | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Paguridae | Porcellanopagurus platei | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Palinuridae | Jasus frontalis | Langosta de Juan Fernandez |
| Malacostraca | Decapoda | Palinuridae | Projasus bahamondei | Langosta enana |
| Malacostraca | Decapoda | Pandalidae | Stylopandalus richardi | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Parapaguridae | Parapagurus pilosimanus | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Parapaguridae | Porcellanopagurus platei | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Parapaguridae | Oncopagurus haigae | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Parapaguridae | Parapagurus holthuisi | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Penaeidae | Haliporoides diomedeae | Gamba |
| Malacostraca | Decapoda | Plagusiidae | Centrostephanus rodgersii | Cangrejo de roca |
| Malacostraca | Decapoda | Plagusiidae | Centrostephanus sp | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Plagusiidae | Guinusia chabrus | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Porcellanidae | Petrolisthes granulosus | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Portunidae | Callinectes toxotes | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Portunidae | Nectocarcinus bullatus | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Rhynchocinetidae | Rhynchocinetes balsii | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Rhynchocinetidae | Rhynchocinetes sp. | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Scyllaridae | Scyllarus delfini | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Scyllaridae | Acantharctus delfini | Langosta enana |
| Malacostraca | Decapoda | Sin información | Decapoda sp3 | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Sin información | Decapoda sp4 | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Xanthidae | Eurypanopeus crenatus | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Xanthidae | Gaudichaudia gaudichaudi | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Xanthidae | Homalaspsis plana | Centolla de Juan Fernandez |
| Malacostraca | Decapoda | Xanthidae | Paraxanthus sp | Sin información |
| Malacostraca | Isopoda | Aegidae | Aega webbi | Sin información |
| Malacostraca | Isopoda | Corallanidae | Lanocira hirsuta | Sin información |
| Malacostraca | Isopoda | Corallanidae | Lanocira zeylanica | Sin información |
| Malacostraca | Isopoda | Janiridae | Neojaera antarctica | Sin información |
| Malacostraca | Isopoda | Paranthuridae | Paranthura gracilipes | Sin información |
| Malacostraca | Isopoda | Paranthuridae | Paranthura nana | Sin información |
| Malacostraca | Isopoda | Philosciidae | Oniscophiloscia kuscheli | Sin información |
| Malacostraca | Isopoda | Philosciidae | Oniscophiloscia mirifica | Sin información |
| Malacostraca | Isopoda | Porcellionidae | Porcellio liliputanus | Sin información |
| Malacostraca | Isopoda | Sphaeromidae | Isocladus calcareus | Sin información |
| Malacostraca | Isopoda | Styloniscidae | Kuscheloniscus vandeli | Sin información |
| Malacostraca | Isopoda | Styloniscidae | Notoniscus fernandezi | Sin información |
| Malacostraca | Isopoda | Styloniscidae | Notoniscus secundus | Sin información |
| Malacostraca | Isopoda | Styloniscidae | Notoniscus tertius | Sin información |
| Malacostraca | Isopoda | Styloniscidae | Styloniscus monocellatus | Sin información |
| Malacostraca | Isopoda | Styloniscidae | Styloniscus otakensis | Sin información |
| Malacostraca | Stomatopoda | Gonodactilidae | Hemisquilla ensiger | Sin información |
| Malacostraca | Stomatopoda | Parasquillidae | Pseudosquillopsis lessonii | Sin información |
| Malacostraca | Tanaidacea | Apseudidae | Apseudes fagettii | Sin información |
| Malacostraca | Tanaidacea | Tanaidae | Zeuxo marmoratus | Sin información |
| Malacostraca | Tanaidacea | Tanaidae | Anatanais lineatus | Sin información |
| Mammalia | Carnivora | Otariidae | Arctocephalus philippii | Lobo fino de dos pelos |

| Clase | Orden | Familia | Especies | Nombre común |
|---|---|---|---|---|
| Mammalia | Carnivora | Otariidae | Arctocephalus gazella | Lobo fino subantartico |
| Mammalia | Carnivora | Otariidae | Arctocephalus tropicalis | Lobo fino subantártico |
| Mammalia | Carnivora | Phocidae | Mirounga leonina | Elefante marino |
| Mammalia | Cetartiodactyla | Balaenopteridae | Balaenoptera borealis | Ballena sei |
| Mammalia | Cetartiodactyla | Balaenopteridae | Balaenoptera musculus | Ballena azul |
| Mammalia | Cetartiodactyla | Balaenopteridae | Balaenoptera physalus | Ballena fin |
| Mammalia | Cetartiodactyla | Balaenopteridae | Eubalaena australis | Ballena franca |
| Mammalia | Cetartiodactyla | Balaenopteridae | Megaptera novaeangliae | Ballena jorobada |
| Mammalia | Cetartiodactyla | Delphinidae | Cephalorhynchus eutropia | Delfin negro |
| Mammalia | Cetartiodactyla | Delphinidae | Delphinus delphis | Delfín común |
| Mammalia | Cetartiodactyla | Delphinidae | Globicephala macrorhynchus | Calderón de cola corta |
| Mammalia | Cetartiodactyla | Delphinidae | Orcinus orca | Orca |
| Mammalia | Cetartiodactyla | Delphinidae | Pseudorca crassidens | Falsa orca |
| Mammalia | Cetartiodactyla | Delphinidae | Pseudorca sp | Orca |
| Mammalia | Cetartiodactyla | Delphinidae | Stenella attenuata | Delfin manchado |
| Mammalia | Cetartiodactyla | Delphinidae | Stenella coeruleoalba | Delfín listado |
| Mammalia | Cetartiodactyla | Delphinidae | Tasmacetus shepherdi | Ballena picuda de Shepherd |
| Mammalia | Cetartiodactyla | Delphinidae | Tursiops sp | Sin información |
| Mammalia | Cetartiodactyla | Delphinidae | Tursiops truncatus | Delfin nariz de botella |
| Mammalia | Cetartiodactyla | Physeteridae | Physeter macrocephalus | Cachalote |
| Maxillopoda | Pedunculata | Lepadidae | Lepas anatifera | Sin información |
| Maxillopoda | Pedunculata | Lepadidae | Lepas pectinata | Sin información |
| Maxillopoda | Pedunculata | Lepadidae | Lepas australis | Sin información |
| Maxillopoda | Pedunculata | Lepadidae | Scalpellum darwinii | Sin información |
| Maxillopoda | Sessilia | Balanomorphidae | Chtamalus cirratus | Sin información |
| Maxillopoda | Sessilia | Balanomorphidae | Austromegabalanus psittacus | Sin información |
| Maxillopoda | Sessilia | Balanomorphidae | Jehlius cirratus | Cirripedio |
| Maxillopoda | Sessilia | Balanomorphidae | Balanus psittacus | Sin información |
| Maxillopoda | Calanoida | Aetideidae | Pseudochirella hirsuta | Sin información |
| Maxillopoda | Calanoida | Aetideidae | Pseudochirella squalida | Sin información |
| Maxillopoda | Calanoida | Aetideidae | Valdiviella insignis | Sin información |
| Maxillopoda | Calanoida | Aetideidae | Valdiviella oligarthra | Sin información |
| Maxillopoda | Calanoida | Centropagidae | Centropages bradyi | Sin información |
| Maxillopoda | Calanoida | Centropagidae | Centropages elegans | Sin información |
| Maxillopoda | Calanoida | Chondracanthidae | Acanthochondria clavata | Sin información |
| Maxillopoda | Calanoida | Chondracanthidae | Juanettia cornifera | Sin información |
| Maxillopoda | Calanoida | Euchaetidae | Euchaeta dubia | Sin información |
| Maxillopoda | Calanoida | Euchaetidae | Euchaeta regalis | Sin información |
| Maxillopoda | Calanoida | Euchaetidae | Paraeuchaeta barbata | Sin información |
| Maxillopoda | Calanoida | Euchaetidae | Paraeuchaeta hansenii | Sin información |
| Maxillopoda | Calanoida | Euchaetidae | Paraeuchaeta sarsi | Sin información |
| Maxillopoda | Calanoida | Lucicutiidae | Lucicutia aurita | Sin información |
| Maxillopoda | Calanoida | Megacalanidae | Bathycalanus bradyi | Sin información |
| Maxillopoda | Calanoida | Megacalanidae | Megacalanus princeps | Sin información |
| Maxillopoda | Calanoida | Phaennidae | Onchocalanus magnus | Sin información |
| Maxillopoda | Calanoida | Scolecitrichidae | Lophothrix gigas | Sin información |
| Maxillopoda | Harpacticoida | Candaciidae | Candacia curta | Sin información |
| Maxillopoda | Harpacticoida | Harpacticidae | Harpacticus littoralis | Sin información |
| Maxillopoda | Harpacticoida | Harpacticidae | Harpacticus sp | Sin información |
| Maxillopoda | Harpacticoida | Laophontidae | Paralaophonte sp | Centolla de Juan Fernandez |
| Maxillopoda | Siphonostomatoida | Caligidae | Caligus aesopus | Sin información |

| Clase | Orden | Familia | Especies | Nombre común |
|---|---|---|---|---|
| Maxillopoda | Siphonostomatoida | Caligidae | Lepeophtheirus interitus | Sin información |
| Maxillopoda | Siphonostomatoida | Caligidae | Lepeophtheirus selkirki | Sin información |
| Maxillopoda | Siphonostomatoida | Lernanthropidae | Lernanthropus sp | Sin información |
| Maxillopoda | Sessilia | Balanomorphidae | Jehlius cirratus | Cirripedio |
| Ophiuroidea | Amphilepidida | Amphiuridae | Amphiura anómala | Sin información |
| Ophiuroidea | Amphilepidida | Gorgonocephalidae | Gorgonocephalus chilensis | Sin información |
| Ophiuroidea | Euryalida | Ophiacanthidae | Ophiacanta marsupialis | Sin información |
| Ophiuroidea | Ophiacanthida | Ophionereididae | Ophioneris schayeri | Sin información |
| Ophiuroidea | Sin información | Sin información | Ophiuroidea sp | Sin información |
| Phaeophyceae | Dictyotales | Dictyotaceae | Dictyota kunthii | Alga |
| Phaeophyceae | Dictyotales | Dictyotaceae | Dictyota phlyctaenodes | Alga |
| Phaeophyceae | Dictyotales | Dictyotaceae | Dictyota sp | Alga |
| Phaeophyceae | Dictyotales | Dictyotaceae | Distromium skottsbergii | Alga |
| Phaeophyceae | Dictyotales | Dictyotaceae | Lobophora sp | Alga |
| Phaeophyceae | Dictyotales | Dictyotaceae | Lobophora variegata | Alga |
| Phaeophyceae | Dictyotales | Dictyotaceae | Padina fernandeziana | Alga |
| Phaeophyceae | Ectocarpales | Acinetosporaceae | Feldmannia globifer | Alga |
| Phaeophyceae | Ectocarpales | Acinetosporaceae | Feldmannia hemisphaerica | Alga |
| Phaeophyceae | Ectocarpales | Acinetosporaceae | Feldmannia simplex | Alga |
| Phaeophyceae | Ectocarpales | Acinetosporaceae | Geminocarpus geminatus | Alga |
| Phaeophyceae | Ectocarpales | Acinetosporaceae | Hincksia conifera | Alga |
| Phaeophyceae | Ectocarpales | Acinetosporaceae | Hincksia granulosa | Alga |
| Phaeophyceae | Ectocarpales | Acinetosporaceae | Hincksia mitchelliae | Alga |
| Phaeophyceae | Ectocarpales | Acinetosporaceae | Hincksia sandriana | Alga |
| Phaeophyceae | Ectocarpales | Acinetosporaceae | Kuetzingiella battersii | Alga |
| Phaeophyceae | Ectocarpales | Chordariaceae | Compsonema ramulosum | Alga |
| Phaeophyceae | Ectocarpales | Chordariaceae | Leptonematella fasciculata | Alga |
| Phaeophyceae | Ectocarpales | Chordariaceae | Myrionema strangulans | Alga |
| Phaeophyceae | Ectocarpales | Chordariaceae | Papenfussiella moseleyi | Alga |
| Phaeophyceae | Ectocarpales | Ectocarpaceae | Ectocarpus granulosus | Alga |
| Phaeophyceae | Ectocarpales | Ectocarpaceae | Kuckuckia spinosa | Alga |
| Phaeophyceae | Ectocarpales | Ectocarpaceae | Ectocarpus fasciculatus | Alga |
| Phaeophyceae | Ectocarpales | Scytosiphonaceae | Colpomenia durvillei | Alga |
| Phaeophyceae | Ectocarpales | Scytosiphonaceae | Colpomenia sinuosa | Alga |
| Phaeophyceae | Ectocarpales | Scytosiphonaceae | Hydroclathrus clathratus | Alga |
| Phaeophyceae | Ectocarpales | Scytosiphonaceae | Petalonia fascia | Alga |
| Phaeophyceae | Ectocarpales | Scytosiphonaceae | Scytosiphon lomentaria | Alga |
| Phaeophyceae | Laminariales | Lessoniaceae | Eisenia cokeri | Alga |
| Phaeophyceae | Ralfsiales | Ralfsiaceae | Ralfsia expansa | Alga |
| Phaeophyceae | Scytothamnales | Splachnidiaceae | Scytothamnus australis | Alga |
| Phaeophyceae | Scytothamnales | Splachnidiaceae | Splachnidium rugosum | Alga |
| Phaeophyceae | Sphacelariales | Stypocaulaceae | Halopteris filicina | Alga |
| Phaeophyceae | Sphacelariales | Sphacelariaceae | Sphacelaria tribuloides | Alga |
| Phaeophyceae | Sphacelariales | Sphacelariaceae | Sphacelaria sp | Alga |
| Phaeophyceae | Sin información | Sin información | Phaeophyceae sp | Alga |
| Polychaeta | Aciculata | Amphinomidae | Eurythoe complanata | Sin información |
| Polychaeta | Chitonida | Mopallidae | Plaxiphora fernandezi | Sin información |
| Polychaeta | Eunicida | Dorvilleidae | Dorvillea cerasina | Sin información |
| Polychaeta | Eunicida | Dorvilleidae | Ophryotrocha claparedei | Sin información |
| Polychaeta | Eunicida | Eunicidae | Lysidice trimera | Sin información |
| Polychaeta | Eunicida | Eunicidae | Palolo edentulum | Sin información |

| Clase | Orden | Familia | Especies | Nombre común |
|---|---|---|---|---|
| Polychaeta | Eunicida | Eunicidae | Palolo siciliensis | Sin información |
| Polychaeta | Eunicida | Lumbrineridae | Lumbrineris magalhaensis | Sin información |
| Polychaeta | Eunicida | Oenonidae | Arabella iricolor | Sin información |
| Polychaeta | Phyllodocida | Chrysopetalidae | Paleanotus chrysolepis | Sin información |
| Polychaeta | Phyllodocida | Glyceridae | Hemipodus simplex | Sin información |
| Polychaeta | Phyllodocida | Lopadorrhynchidae | Lopadorhynchus uncinatus | Sin información |
| Polychaeta | Phyllodocida | Nereididae | Nereididae sp | Sin información |
| Polychaeta | Phyllodocida | Nereididae | Neanthes trifasciata | Sin información |
| Polychaeta | Phyllodocida | Nereididae | Perinereis nuntia | Sin información |
| Polychaeta | Phyllodocida | Nereididae | Perinereis pseudocamiguina | Sin información |
| Polychaeta | Phyllodocida | Phyllodocidae | Anaitides pseudopatagonica | Sin información |
| Polychaeta | Phyllodocida | Polynoidae | Thormora versicolor | Sin información |
| Polychaeta | Phyllodocida | Syllidae | Autolytus simplex | Sin información |
| Polychaeta | Phyllodocida | Syllidae | Dioplosyllis infuscata | Sin información |
| Polychaeta | Phyllodocida | Syllidae | Pseudexogone backstromi | Sin información |
| Polychaeta | Phyllodocida | Syllidae | Sphaerosyllis hirsuta | Sin información |
| Polychaeta | Phyllodocida | Syllidae | Trypanosyllis gigantea | Sin información |
| Polychaeta | Phyllodocida | Syllidae | Typosyllis brachycola | Sin información |
| Polychaeta | Phyllodocida | Syllidae | Typosyllis hyalina | Sin información |
| Polychaeta | Phyllodocida | Syllidae | Typosyllis sp | Sin información |
| Polychaeta | Phyllodocida | Tomopteridae | Tomopteris carpenterii | Sin información |
| Polychaeta | Phyllodocida | Tomopteridae | Tomopteris septentrionalis | Sin información |
| Polychaeta | Sabellida | Sabellidae | Sabella fernandezensis | Sin información |
| Polychaeta | Sabellida | Serpulidae | Protula sp | Sin información |
| Polychaeta | Sabellida | Spionidae | Dipolydora armata | Sin información |
| Polychaeta | Sabellida | Spionidae | Paraprionospio pinnata | Sin información |
| Polychaeta | Sabellida | Spionidae | Polydora socialis | Sin información |
| Polychaeta | Sabellida | Spionidae | Prionospio steenstrupi | Sin información |
| Polychaeta | Sabellida | Spionidae | Spio sp | Sin información |
| Polychaeta | Sabellida | Spionidae | Spiophanes soederstroemi | Sin información |
| Polychaeta | Sabellida | Spionidae | Spirorbis sp | Sin información |
| Polychaeta | Sedentaria | Chaetpteridae | Phyllachaetopterus sp | Sin información |
| Polychaeta | Sin información | Sin información | Poliqueto sp | Sin información |
| Polychaeta | Sin información | Sin información | Polycheata sp1 | Sin información |
| Polychaeta | Terebellida | Terebellidae | Nicolea chilensis | Sin información |
| Polyplacophora | Chitonida | Mopaliidae | Plaxiphora fernandezi | Sin información |
| Polyplacophora | Chitonida | Chaetopleuridae | Chaetopleura peruviana | Sin información |
| Polyplacophora | Chitonida | Ischnochitonidae | Ischnochiton (Ischnochiton) keili | Sin información |
| Polyplacophora | Chitonida | Ischnochitonidae | Ischnochiton imitator | Sin información |
| Polyplacophora | Chitonida | Ischnochitonidae | Ischnochiton pusio | Sin información |
| Porifera | Halichondrida | Hymediacidonide | Hymeniacidon fernandezi | Sin información |
| Porifera | Haplosclerida | Haliclonidae | Haliclona variabilis | Sin información |
| Porifera | Keratosa | Spongiidae | Euryspongia repens | Sin información |
| Porifera | Keratosa | Spongiidae | Hircina clavata | Sin información |
| Porifera | Keratosa | Spongiidae | Hircina variabilis | Sin información |
| Porifera | Keratosa | Spongiidae | Spongia cerebralis | Sin información |
| Porifera | Keratosa | Spongiidae | Spongia magellanica | Sin información |
| Porifera | Petrosida | Renieridae | Reniera macropora | Sin información |
| Porifera | Poecilosclerida | Hymedesmiidae | Hymedesmia irritans | Sin información |
| Porifera | Tetraxonida | Tethyidae | Aaptos unispiculus | Sin información |
| Reptilia | Testudinata | Cheloniidae | Chelonia agassizzi | Tortuga negra |
| Reptilia | Testudinata | Cheloniidae | Chelonia mydas | Tortuga verde |
| Scyphozoa | Coronatae | Atollidae | Atolla wyvillei | Sin información |
| Scyphozoa | Coronatae | Nausithoidae | Nausithoe atlántica | Sin información |
| Scyphozoa | Coronatae | Nausithoidae | Nausithoe punctata | Sin información |
| Scyphozoa | Coronatae | Periphyllidae | Periphylla periphylla | Sin información |
| Scyphozoa | Sin información | Sin información | Scyphozoa sp | Medusa |

| Clase | Orden | Familia | Especies | Nombre común |
|---|---|---|---|---|
| Ulvophyceae | Ulotrichales | Ulotrichaceae | Codiolum kuckuckii | Alga |
| Ulvophyceae | Bryopsidales | Bryopsidaceae | Bryopsis pennata | Alga |
| Ulvophyceae | Bryopsidales | Bryopsidaceae | Bryopsis plumosa | Alga |
| Ulvophyceae | Bryopsidales | Codiaceae | Codium cerebriforme | Alga |
| Ulvophyceae | Bryopsidales | Codiaceae | Codium fernandezianum | Sin información |
| Ulvophyceae | Bryopsidales | Codiaceae | Codium unilaterale | Alga |
| Ulvophyceae | Bryopsidales | Derbesiaceae | Derbesia tenuissima | Alga |
| Ulvophyceae | Bryopsidales | Derbesiaceae | Halicystis pyriformi | Alga |
| Ulvophyceae | Bryopsidales | Derbesiaceae | Derbesia sp | Alga |
| Ulvophyceae | Cladophorales | Cladophoraceae | Chaetomorpha aerea | Alga |
| Ulvophyceae | Cladophorales | Anadyomenaceae | Microdictyon japonicum | Alga |
| Ulvophyceae | Cladophorales | Boodleaceae | Cladophoropsis | Alga |
| Ulvophyceae | Cladophorales | Cladophoraceae | Chaetomorpha antennina | Alga |
| Ulvophyceae | Cladophorales | Cladophoraceae | Chaetomorpha firma | Alga |
| Ulvophyceae | Cladophorales | Cladophoraceae | Chaetomorpha linum | Alga |
| Ulvophyceae | Cladophorales | Cladophoraceae | Cladophora fascicularis | Alga |
| Ulvophyceae | Cladophorales | Cladophoraceae | Cladophora perpusilla | Alga |
| Ulvophyceae | Cladophorales | Cladophoraceae | Cladophora rupestris | Alga |
| Ulvophyceae | Cladophorales | Cladophoraceae | Cladophora sp | Alga |
| Ulvophyceae | Cladophorales | Cladophoraceae | Rhizoclonium ambiguum | Alga |
| Ulvophyceae | Cladophorales | Cladophoraceae | Rhizoclonium sp | Alga |
| Ulvophyceae | Cladophorales | Cladophoraceae | Rhizoclonium tortuosum | Alga |
| Ulvophyceae | Ulvales | Ulvaceae | Enteromorpha compressa | Alga |
| Ulvophyceae | Ulvales | Ulvaceae | Ulva intestinalis | Alga |
| Ulvophyceae | Ulvales | Ulvaceae | Ulva lactuca | Alga |
| Ulvophyceae | Ulvales | Ulvaceae | Ulva linza | Alga |
| Ulvophyceae | Ulvales | Ulvaceae | Ulva nematoidea | Alga |
| Ulvophyceae | Ulvales | Ulvaceae | Ulva reticulata | Alga |
| Ulvophyceae | Ulvales | Ulvaceae | Ulva rigida | Alga |
| Ulvophyceae | Ulvales | Ulvaceae | Ulva sp | Alga |

Fuente: Elaboración Propia.

## 11.8.3 Listado de Especies Reserva Marina Isla Chañaral

| Clase | Orden | Familias | Especies | Nombre común |
|---|---|---|---|---|
| Actinopteri | Atheriniformes | Atherinopsidae | Odontesthes regia | Pejerrey |
| Actinopteri | Batrachoidiformes | Batrachoididae | Aphos porosus | Bagre |
| Actinopteri | Beloniformes | Scomberesocidae | Scomberesox saurus | Agujilla |
| Actinopteri | Blenniiformes | Blenniidae | Scartichthys sp. | Sin información |
| Actinopteri | Carangiformes | Carangidae | Trachurus murphyi | Jurel chileno |
| Actinopteri | Carangiformes | Carangidae | Seriola lalandi | Sin información |
| Actinopteri | Centrarchiformes | Girellidae | Girella laevifrons | Baunco |
| Actinopteri | Centrarchiformes | Aplodactylidae | Aplodactylus punctatus | Jerguilla |
| Actinopteri | Clupeiformes | Clupeidae | Ethmidium maculatum | Machete |
| Actinopteri | Clupeiformes | Clupeidae | Sardinops sagax | Sardina española |
| Actinopteri | Clupeiformes | Clupeidae | Strangomera bentincki | Sardina comun |
| Actinopteri | Clupeiformes | Engraulidae | Engraulis ringens | Anchoveta |
| Actinopteri | Gadiformes | Macrouridae | Caelorinchus aconcagua | Sin información |
| Actinopteri | Gadiformes | Macrouridae | Caelorinchus chilensis | Sin información |
| Actinopteri | Gadiformes | Merlucciidae | Merluccius gayi | Merluza del Pacifico |
| Actinopteri | Gobiesociformes | Gobiesocidae | Sicyases sanguineus | Pejesapo |
| Actinopteri | Gobiesociformes | Gobiesocidae | Perumytilius purpuratus | Sin información |
| Actinopteri | Ophidiiformes | Ophidiidae | Genypterus chilensis | Sin información |
| Actinopteri | Perciformes | Aplodactylidae | Aplodactylus punctatus | Jerguilla |
| Actinopteri | Perciformes | Carangidae | Trachurus murphy | Jurel chileno |
| Actinopteri | Perciformes | Cheilodactylidae | Cheilodactylus variegatus | Bilagai |
| Actinopteri | Perciformes | Haemulidae | Isacia conceptionis | Cabinza |
| Actinopteri | Perciformes | Kryphosidae | Graus nigra | Vieja |
| Actinopteri | Perciformes | Labridae | Semicossyphus darwini | Pejeperro |
| Actinopteri | Perciformes | Pinguipedidae | Mugiloides chilensis | Rollizo |
| Actinopteri | Perciformes | Pinguipedidae | Prolatilus jugularis | Sin información |
| Actinopteri | Perciformes | Pomacentridae | Chromis crusma | Castañeta común |
| Actinopteri | Perciformes | Sciaenidae | Cynoscion analis | Arenque |
| Actinopteri | Perciformes | Sciaenidae | Cilus gilberti | Corvina |
| Actinopteri | Perciformes | Sciaenidae | Sciaena fasciata | Sin información |
| Actinopteri | Perciformes | Sciaenidae | Menticirrhus ophicephalus | Sin información |
| Actinopteri | Perciformes | Scombridae | Scomber japonicus | Caballa |
| Actinopteri | Perciformes | Serranidae | Paralabrax humeralis | Cabrilla |
| Actinopteri | Perciformes | Serranidae | Hemilutjanus macrophthalmos | Apañado |
| Actinopteri | Pleuronectiformes | Paralichthyidae | Paralichthys sp | Sin información |
| Actinopteri | Scombriformes | Centrolophidae | Seriolella violacea | Cojinoba palmera |
| Actinopteri | Scombriformes | Gempylidae | Thyrsites atun | Sin información |
| Actinopteri | Scombriformes | Scombridae | Scomber japonicus | Caballa |
| Anthozoa | Actiniaria | Actiniidae | Anemonia alicemartinae | Sin información |
| Anthozoa | Actiniaria | Actiniidae | Anthothoe chilensis | Sin información |
| Anthozoa | Actiniaria | Actiniidae | Cribrina hermaphroditica | Sin información |
| Anthozoa | Actiniaria | Actiniidae | Phymactis clematis | Sin información |
| Anthozoa | Actiniaria | Sagartiidae | Phymanthea pluvia | Sin información |
| Ascidiacea | Stolidobranchia | Pyuridae | Pyura sp. | Pure |
| Ascidiacea | Aplousobranchia | Holozoidae | Distaplia spp. | Sin información |
| Ascidiacea | Stolidobranchia | Pyuridae | Pyura chilensis | Piure |
| Asteroidea | Forcipulatida | Asteriidae | Meyenaster gelatinosus | Estrella de mar |
| Asteroidea | Forcipulatida | Heliasteridae | Heliaster helianthus | Sol de mar |
| Asteroidea | Forcipulatida | Stichasteridae | Stichaster striatus | Sin información |
| Asteroidea | Valvatida | Asterinidae | Patiria obesa | Sin información |
| Asteroidea | Valvatida | Odontasteridae | Odontaster penicillatus | Estrella de mar |
| Aves | Accipitriformes | Accipitridae | Buteo polyosoma | Aguilucho comun |
| Aves | Accipitriformes | Accipitridae | Geranoaetus polyosoma | Aguilucho comun |
| Aves | Cathartiformes | Cathartidae | Cathartes aura | Jote de cabeza colorada |
| Aves | Cathartiformes | Cathartidae | Coragyps atratus | Jote de cabeza negra |

| Clase | Orden | Familias | Especies | Nombre común |
|---|---|---|---|---|
| Aves | Charadriiformes | Charadriidae | Charadrius alexandrinus | Chorlo nevado |
| Aves | Charadriiformes | Charadriidae | Charadrius modestus | Chorlo chileno |
| Aves | Charadriiformes | Charadriidae | Oreopholus ruficollis | Chorlo de campo |
| Aves | Charadriiformes | Charadriidae | Vanellus chilensis | Queltehue |
| Aves | Charadriiformes | Haematopodidae | Haematopus ater | Pilpilén negro |
| Aves | Charadriiformes | Haematopodidae | Haematopus palliatus | Pilpilén |
| Aves | Charadriiformes | Laridae | Larus belcheri | Gaviota peruana |
| Aves | Charadriiformes | Laridae | Larus dominicanus | Gaviota dominicana |
| Aves | Charadriiformes | Laridae | Larus modestus | Gaviota garuma |
| Aves | Charadriiformes | Laridae | Larus pipixcan | Gaviota de Franklin |
| Aves | Charadriiformes | Scolopacidae | Arenaria interpres | Playero vuelvepiedras |
| Aves | Charadriiformes | Scolopacidae | Numenius phaeopus | Zarapito |
| Aves | Charadriiformes | Sternidae | Larosterna inca | Gaviotin monja |
| Aves | Charadriiformes | Sternidae | Sterna hirundinacea | Gaviotin sudamericano |
| Aves | Charadriiformes | Thinocoridae | Thinocorus rumicivorus | Perdicita |
| Aves | Columbiformes | Columbidae | Zenaida auriculata | Tortola comun |
| Aves | Falconiformes | Falconidae | Caracara plancus | Traro |
| Aves | Falconiformes | Falconidae | Falco femoralis | Halcon perdiguero |
| Aves | Falconiformes | Falconidae | Falco peregrinus | Halcon peregrino |
| Aves | Falconiformes | Falconidae | Falco sparverius | Cernicalo |
| Aves | Falconiformes | Falconidae | Milvago chimango | Tiuque |
| Aves | Passeriformes | Emberizidae | Zonotrichia capensis | Chincol |
| Aves | Passeriformes | Fringillidae | Carduelis barbatus | Jilguero |
| Aves | Passeriformes | Furnariidae | Asthenes humilis | Canastero del norte |
| Aves | Passeriformes | Furnariidae | Cinclodes fuscus | Churrete acanelado |
| Aves | Passeriformes | Furnariidae | Cinclodes nigrofumosus | Churrete costero |
| Aves | Passeriformes | Furnariidae | Cinclodes oustaleti | Churrete chico |
| Aves | Passeriformes | Furnariidae | Cinclodes patagonicus | Churrete |
| Aves | Passeriformes | Furnariidae | Geositta cunicularia | Minero |
| Aves | Passeriformes | Furnariidae | Geositta rufipennis | Minero cordillerano |
| Aves | Passeriformes | Furnariidae | Leptasthenura aegithaloides | Tijeral |
| Aves | Passeriformes | Furnariidae | Pseudasthenes humicola | Canastero |
| Aves | Passeriformes | Furnariidae | Troglodytes aedon | Chercan |
| Aves | Passeriformes | Furnariidae | Upucerthia dumetaria | Bandurrilla |
| Aves | Passeriformes | Hirundinidae | Hirundo rustica | Golondrina bermeja |
| Aves | Passeriformes | Hirundinidae | Pygochelidon cyanoleuca | Golondrina de dorso negro |
| Aves | Passeriformes | Hirundinidae | Tachycineta leucopyga | Golondrina chilena |
| Aves | Passeriformes | Hirundinidae | Hemilutjanus macrophthalmos | Golondrina chilena |
| Aves | Passeriformes | Mimidae | Mimus triurus | Tenca de alas blancas |
| Aves | Passeriformes | Passeridae | Passer domesticus | Gorrion |
| Aves | Passeriformes | Thraupidae | Diuca diuca | Diuca |
| Aves | Passeriformes | Thraupidae | Phrygilus fruticeti | Yal |
| Aves | Passeriformes | Thraupidae | Phrygilus gayi | Cometocino de Gay |
| Aves | Passeriformes | Thraupidae | Sicalis luteola | Chirigüe |
| Aves | Passeriformes | Troglodytidae | Troglodytes aedon | Chercan |
| Aves | Passeriformes | Turdidae | Turdus falcklandii | Zorzal |
| Aves | Passeriformes | Tyrannidae | Agriornis livida | Mero |
| Aves | Passeriformes | Tyrannidae | Agriornis montana | Mero gaucho |
| Aves | Passeriformes | Tyrannidae | Muscisaxicola macloviana | Dormilona tontito |
| Aves | Pelecaniformes | Ardeidae | Ardea alba | Garza grande |
| Aves | Pelecaniformes | Ardeidae | Egretta thula | Garza chica |
| Aves | Pelecaniformes | Ardeidae | Nycticorax nycticorax | Huairavo |
| Aves | Pelecaniformes | Pelicanidae | Pelecanus thagus | Pelicano |
| Aves | Pelecaniformes | Threskiornithidae | Theristicus melanopis | Bandurria |
| Aves | Phaethontiformes | Phaethontidae | Phaeton aethereus | Ave del tropico de pico rojo |
| Aves | Procellariformes | Diomedeidae | Diomedea epomophora | Albatros real |
| Aves | Procellariformes | Diomedeidae | Diomedea exulans | Albatros errante |
| Aves | Procellariformes | Diomedeidae | Pterodroma externa | Petrel de Juan Fernández |

| Clase | Orden | Familias | Especies | Nombre común |
|---|---|---|---|---|
| Aves | Procellariformes | Diomedeidae | Thalassarche bulleri | Albatros de Buller |
| Aves | Procellariformes | Diomedeidae | Thalassarche chrysostoma | Albatros de cabeza gris |
| Aves | Procellariformes | Diomedeidae | Thalassarche eremita | Albatros de Chatham |
| Aves | Procellariformes | Diomedeidae | Thalassarche melanophris | Albatros de ceja negra |
| Aves | Procellariformes | Diomedeidae | Thalassarche salvini | Albatros de frente blanca |
| Aves | Procellariformes | Hydrobatidae | Oceanodroma tethys | Golondrina de mar peruana |
| Aves | Procellariformes | Hydrobatidae | Oceanodroma markhami | Golondrina de mar negra |
| Aves | Procellariformes | Oceanitidae | Fregetta tropica | Golondrina de mar de vientre negro |
| Aves | Procellariformes | Oceanitidae | Oceanites gracilis | Golondrina de Mar chica |
| Aves | Procellariformes | Oceanitidae | Oceanites oceanicus | Golondrina de mar |
| Aves | Procellariformes | Procellaridae | Ardenna bulleri | Fardela de dorso gris |
| Aves | Procellariformes | Procellaridae | Ardenna creatopus | Fardela blanca |
| Aves | Procellariformes | Procellaridae | Ardenna grisea | Fardela negra |
| Aves | Procellariformes | Procellaridae | Daption capense | Petrel damero |
| Aves | Procellariformes | Procellaridae | Fulmarus glacialoides | Petrel plateado |
| Aves | Procellariformes | Procellaridae | Macronectes giganteus | Petrel gigante antartico |
| Aves | Procellariformes | Procellaridae | Macronectes halli | Petrel gigante subantartico |
| Aves | Procellariformes | Procellaridae | Pachyptila belcheri | Petrel-paloma de pico delgado |
| Aves | Procellariformes | Procellaridae | Pachyptila desolata | Petrel-paloma antartico |
| Aves | Procellariformes | Procellaridae | Pachyptila turtur | Petrel-paloma chico |
| Aves | Procellariformes | Procellaridae | Pelecanoides garnotii | Yunco |
| Aves | Procellariformes | Procellaridae | Procellaria aequinoctialis | Petrel de barba blanca |
| Aves | Procellariformes | Procellaridae | Procellaria cinerea | Fardela gris |
| Aves | Procellariformes | Procellaridae | Procellaria westlandica | Fardela Westland |
| Aves | Procellariformes | Procellaridae | Pterodroma externa | Petrel de Juan Fernandez |
| Aves | Procellariformes | Procellaridae | Pterodroma longirostris | Fardela de Mas Afuera |
| Aves | Procellariformes | Procellaridae | Puffinus creatopus | Fardela patirrosa |
| Aves | Procellariformes | Procellaridae | Puffinus griseus | Fardela sombría |
| Aves | Sphenisciformes | Spheniscidae | Spheniscus humboldti | Pingüino de Humboldt |
| Aves | Sphenisciformes | Spheniscidae | Spheniscus magellanicus | Pingüino de Magallanes |
| Aves | Strigiformes | Strigidae | Athene cunicularia | Pequén |
| Aves | Strigiformes | Strigidae | Bubo magellanicus | Tucuquere |
| Aves | Strigiformes | Tytonidae | Tyto alba | Lechuza |
| Aves | Suliformes | Phalacrocoracidae | Leucocarbo bougainvillii | Guanay |
| Aves | Suliformes | Phalacrocoracidae | Phalacrocorax brasilianus | Yeco |
| Aves | Suliformes | Phalacrocoracidae | Phalacrocorax gaimardi | Lile |
| Aves | Suliformes | Phalacrocoracidae | Hemilutjanus macrophthalmos | Cormorán |
| Aves | Suliformes | Sulidae | Sula variegata | Piquero |
| Aves | Trochiliformes | Trochilidae | Patagona gigas | Picaflor gigante |
| Bivalvia | Mytilida | Mytilidae | Aulacoma ater | Cholga |
| Bivalvia | Mytilida | Mytilidae | Brachidontes granulata | Sin información |
| Bivalvia | Mytiloida | Mytilidae | Choromytilus chorus | Choro zapato |
| Bivalvia | Mytiloida | Mytilidae | Mytilus chilensis | Chorito |
| Bivalvia | Mytiloida | Mytilidae | Perumytilus purpuratus | Sin información |
| Bivalvia | Mytiloida | Mytilidae | Semimytilus algosus | Chorito |
| Bivalvia | Nuculida | Nuculidae | Nucula pisum | Sin información |
| Bivalvia | Ostreoida | Ostreidae | Tiostrea chilensis | Ostra chilena |
| Bivalvia | Ostreoida | Pectinidae | Argopecten purpuratus | Ostion del Norte |
| Cephalopoda | Myiopsida | Loliginidae | Loligo gahi | Calamar |

| Clase | Orden | Familias | Especies | Nombre común |
|---|---|---|---|---|
| Cephalopoda | Oegopsida | Ommastrephidae | Dosidiscus gigas | Calamar de Humboldt |
| Cephalopoda | Oegopsida | Ommastrephidae | Todarodes filippovae | Calamar |
| Cephalopoda | Myiopsida | Loliginidae | Loligo gahi | Sin información |
| Demospondiae | Clionaida | Clinaidae | Clionaopsis platei cf | Esponja zapallo |
| Demospondiae | Clionaida | Clionaidae | Clionopsis platei | Sin información |
| Demospongiae | Poecilosclerida | Esperiopsidae | Amphilectus fucorum cf | Sin información |
| Demospongiae | Polymastiida | Polymasttdae | Polymastia sp | Sin información |
| Demospongiae | Suberitida | Halichondriidae | Halichondria sp | Sin información |
| Demospongiae | Trachycladida | Trachycladidae | Trachycladus sp | Sin información |
| Echinodea | Arbacioida | Arbaciidae | Tetrapygus niger | Erizo negro |
| Echinodea | Arbacioida | Arbaciidae | Arbacia spatuligera | Pepino de mar |
| Echinodea | Echinoida | Echinidae | Loxechinus albus | Erizo rojo |
| Elasmobranchii | Carcharhiniformes | Pentanchidae | Apristurus nasutus | Sin información |
| Elasmobranchii | Carcharhiniformes | Scyliorhinidae | Schroederichthys chilensis | Tiburon pintarroja |
| Elasmobranchii | Carcharhiniformes | Triakidae | Galeorhinus galeus | Cazon |
| Elasmobranchii | Carcharhiniformes | Triakidae | Mustelus mento | Tollo |
| Elasmobranchii | Lamniformes | Alopiidae | Alopias vulpinus | Tiburón azotador |
| Elasmobranchii | Lamniformes | Lamnidae | Isurus oxyrinchus | Tiburon mako |
| Elasmobranchii | Myliobatiformes | Myliobatidae | Myliobatis chilensis | Sin información |
| Elasmobranchii | Myliobatiformes | Myliobatidae | Myliobatis peruvianus | Sin información |
| Elasmobranchii | Myliobatiformes | Myliobatidae | Myliobatis spp. | Sin información |
| Elasmobranchii | Squaliformes | Etmopteridae | Aculeola nigra | Quelvacho tezon |
| Elasmobranchii | Squaliformes | Etmopteridae | Centroscyllium nigrum | Toro diente de peineta |
| Elasmobranchii | Squaliformes | Etmopteridae | Etmopterus granulosus | Sin información |
| Elasmobranchii | Squaliformes | Somniosidae | Centroscymnus crepidater | Sapata negra |
| Elasmobranchii | Squatiniformes | Squatinidae | Squatina armata | Sin información |
| Gastropoda | Hypsogastropoda | Cerithiopsidae | Cerithiopsis sp. | Sin información |
| Gastropoda | Lepetellida | Fissurellidae | Fisurella cumingi | Lapa |
| Gastropoda | Lepetellida | Fissurellidae | Fisurella latimarginata | Lapa |
| Gastropoda | Littorinimorpha | Calyptraeidae | Caliptraea trochiformis | Sin información |
| Gastropoda | Littorinimorpha | Calyptraeidae | Crepidula sp. | Sin información |
| Gastropoda | Littorinimorpha | Eatoniellidae | Eatoniella latina | Sin información |
| Gastropoda | Littorinimorpha | Naticidae | Polinice uber | Sin información |
| Gastropoda | Littorinimorpha | Ranellidae | Priene rude | Sin información |
| Gastropoda | Littorinimorpha | Vermetidae | Vermetidae spp | Sin información |
| Gastropoda | Neogastropoda | Muricidae | Concholepas concholepas | Loco |
| Gastropoda | Neogastropoda | Muricidae | Crassilabrum crassilabrum | Sin información |
| Gastropoda | Neogastropoda | Nassariidae | Nassarius gayii | Sin información |
| Gastropoda | Neogastropoda | Nassariidae | Nassarius sp. | Sin información |
| Gastropoda | Neogastropoda | Olividae | Oliva peruviana | Sin información |
| Gastropoda | Neogastropoda | Olividae | Oliva sp. | Sin información |
| Gastropoda | Nudibranchia | Chromodorididae | Tyrinna nobilis | Sin información |
| Gastropoda | Patellogastropoda | Lottiidae | Collisella variabilis | Caracol |
| Gastropoda | Patellogastropoda | Lottiidae | Scurria scurra | Sin información |
| Gastropoda | Patellogastropoda | Lottiidae | Scurria sp. | Sin información |
| Gastropoda | Patellogastropoda | Lottiidae | Scurria zebrina | Sin información |
| Gastropoda | Siphonariida | Siphonariidae | Siphonaria lessoni | Sin información |
| Gastropoda | Sorbeoconcha | Muricidae | Nodilittorina araucana | Sin información |
| Gastropoda | Sorbeoconcha | Muricidae | Nodilittorina peruviana | Caracol |
| Gastropoda | Sorbeoconcha | Turritellidae | Turritella cingulata | Sin información |
| Gastropoda | Trochida | Trochoidea | Tricolia macleani | Sin información |
| Gastropoda | Vetigastropoda | Fissurellidae | Fissurella costata | Sin información |
| Gastropoda | Vetigastropoda | Fissurellidae | Fissurella crassa | Sin información |
| Gastropoda | Vetigastropoda | Fissurellidae | Hemilutjanus macrophthalmos | Lapa rosada |
| Gastropoda | Vetigastropoda | Fissurellidae | Fissurella nigra | Sin información |
| Gastropoda | Vetigastropoda | Fissurellidae | Fissurella sp | Lapa |
| Gastropoda | Vetigastropoda | Phasianellidae | Trocolia macleani | Sin información |
| Gastropoda | Vetigastropoda | Tegulidae | Tegula atra | Lapa |
| Gastropoda | Vetigastropoda | Tegulidae | Tegula sp | Sin información |
| Gastropoda | Vetigastropoda | Tegulidae | Tegula tridentata | Sin información |
| Holocephali | Chimaeriformes | Callorhinchidae | Callorhinchus callorhynchus | Pejegallo |
| Insecta | Coleptera | Tenebrionidae | Phalerisida maculata | Sin información |

| Clase | Orden | Familias | Especies | Nombre común |
|---|---|---|---|---|
| Leptocardii | Amphioxiformes | Branchiostomidae | Brachiostoma sp | Sin información |
| Malacostraca | Amphipoda | Talitridae | Orchestoidea tuberculata | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Bellidae | Acanthocyclus gayi | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Bellidae | Acanthocyclus hassleri | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Bellidae | Acanthocyclus spp | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Cancridae | Cancer cetosus | Jaiba peluda |
| Malacostraca | Decapoda | Cancridae | Cancer edwarsi | Jaiba |
| Malacostraca | Decapoda | Epialtidae | Taliepus dentatus | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Munididae | Cervimunida johni | Langostino amarillo |
| Malacostraca | Decapoda | Munididae | Pleuroncodes monodon | Langostino colorado |
| Malacostraca | Decapoda | Paguridae | Pagurus edwardsii | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Pandalidae | Heterocarpus reedi | Camaron nailon |
| Malacostraca | Decapoda | Pilumnoididae | Pilumnoides perlatus | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Porcellanidae | Petrolithes spp | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Porcellanidae | Allopetrolisthes spp | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Porcellanidae | Pachycheles grossimanus | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Porcellanidae | Pachycheles spp | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Rhynchocinetidae | Rhynchocinetes typus | Camaron de playa |
| Malacostraca | Decapoda | Varunidae | Cyclograpsus cinereus | Sin información |
| Malacostraca | Euphausiacea | Euphasiidae | Euphausia mucronata | Krill |
| Malacostraca | Isopoda | Cirolanidae | Excirolana hirsuticauda | Sin información |
| Mammalia | Carnivora | Canidae | Canus familiaris | Perro |
| Mammalia | Carnivora | Mustelidae | Lontra felina | Chungungo |
| Mammalia | Carnivora | Otariidae | Arctocephalus australis | Lobo fino austral |
| Mammalia | Carnivora | Otariidae | Arctocephalus sp. | Lobo fino |
| Mammalia | Carnivora | Otariidae | Otaria flavescens | Lobo marino comun |
| Mammalia | Carnivora | Phocidae | Mirounga leonina | Elefante marino |
| Mammalia | Cetartiodactyla | Balaenopteridae | Balaenoptera acutorostrata | Ballena minke |
| Mammalia | Cetartiodactyla | Balaenopteridae | Balaenoptera borealis | Ballena sei |
| Mammalia | Cetartiodactyla | Balaenopteridae | Balaenoptera musculus | Ballena azul |
| Mammalia | Cetartiodactyla | Balaenopteridae | Balaenoptera physalus | Ballena fin |
| Mammalia | Cetartiodactyla | Balaenopteridae | Eubalaena australis | Ballena franca austral |
| Mammalia | Cetartiodactyla | Balaenopteridae | Megaptera novaeangliae | Ballena jorobada |
| Mammalia | Cetartiodactyla | Balaenopteridae | Tursiops truncatus | Delfín nariz de botella |
| Mammalia | Cetartiodactyla | Balaenopteridae | Balaenoptera acutorostrata | Rorcual altiblanco |
| Mammalia | Cetartiodactyla | Balaenopteridae | Balaenoptera spp | Rorcual |
| Mammalia | Cetartiodactyla | Delphinidae | Delphinus delphis | Delfin comun |
| Mammalia | Cetartiodactyla | Delphinidae | Globicephala macrorhynchus | Calderón de aleta corta |
| Mammalia | Cetartiodactyla | Delphinidae | Globicephala melas | Ballena piloto de aleta larga |
| Mammalia | Cetartiodactyla | Delphinidae | Grampus griseus | Calderon gris |
| Mammalia | Cetartiodactyla | Delphinidae | Lagenorhynchus australis | Delfín austral |
| Mammalia | Cetartiodactyla | Delphinidae | Lagenorhynchus obscurus | Delfin de Fitzroy |
| Mammalia | Cetartiodactyla | Delphinidae | Lissodelphis peronii | Delfín liso |
| Mammalia | Cetartiodactyla | Delphinidae | Orcinus orca | Orca |
| Mammalia | Cetartiodactyla | Delphinidae | Pseudorca crassidens | Falsa orca |
| Mammalia | Cetartiodactyla | Delphinidae | Globicephala spp | Ballena piloto |
| Mammalia | Cetartiodactyla | Delphinidae | Grampus griseus | Delfín gris |
| Mammalia | Cetartiodactyla | Kogiidae | Kogia spp | Ballena dentada |
| Mammalia | Cetartiodactyla | Phocoenidae | Phocoena spinipinnis | Marsopa espinosa |
| Mammalia | Cetartiodactyla | Physeteridae | Physeter macrocephalus | Cachalote |
| Mammalia | Cetartiodactyla | Physeteridae | Kogia simus | Cachalote enano dentado |
| Mammalia | Cetartiodactyla | Physeteridae | Physeter macrocephalus | Cachalote |
| Mammalia | Cetartiodactyla | Ziphiidae | Hemilutjanus macrophthalmos | Ballena picuda de Cuvier |

| Clase | Orden | Familias | Especies | Nombre común |
|---|---|---|---|---|
| Mammalia | Cetartiodactyla | Ziphiidae | Ziphius cavirostris | Ballenato de Cuvier |
| Mammalia | Chiroptera | Phyllostomidae | Desmodus rotundus | Piuchén |
| Mammalia | Didelphimorphia | Didelphidae | Thyalmys elegans | Yaca |
| Mammalia | Lagomorpha | Leporidae | Oryctolagus cuniculus | Conejo europeo |
| Mammalia | Rodentia | Cricetidae | Abrothrix olivaceus | Raton olivaceo |
| Mammalia | Rodentia | Cricetidae | Phyllotis darwini | Ratón orejudo de Darwin |
| Mammalia | Rodentia | Muridae | Mus musculus | Raton comun |
| Mammalia | Rodentia | Muridae | Rattus rattus | Rata negra |
| Maxillopoda | Sessilia | Balanidae | Austromegabalunus psittacus | Picoroco |
| Maxillopoda | Sessilia | Balanidae | Balanus flosculus | Sin información |
| Maxillopoda | Sessilia | Balanidae | Balanus laevis | Picoroco |
| Maxillopoda | Sessilia | Balanidae | Balanus spp | Picoroco |
| Polychaeta | Phyllodocida | Chaetopteridae | Chaetopterus variopedatus | Sin información |
| Polychaeta | Sabellida | Sabellariidae | Phragmatopoma moerchi | Sin información |
| Polychaeta | Sin información | Sabellariidae | Phragmatopoma sp | Sin información |
| Polyplacophora | Chitonida | Chitonidae | Chiton granosus | Sin información |
| Polyplacophora | Chitonida | Chitonidae | Acanthopleura echinata | Sin información |
| Polyplacophora | Chitonida | Chitonidae | Chiton magnificus | Sin información |
| Polyplacophora | Chitonida | Chitonidae | Tonicia spp. | Sin información |
| Polyplacophora | Neoloricata | Chitonidae | Enoplochiton niger | Chiton |
| Polyplacophora | Neoloricata | Chitonidae | Acanthopleura echinata | Chiton |
| Polyplacophora | Neoloricata | Chitonidae | Chiton granosus | Sin información |
| Polyplacophora | Neoloricata | Chitonidae | Enoplochiton niger | Sin información |
| Reptilia | Squamata | Colubridae | Tachymenis chilensis | Culebra de cola corta |
| Reptilia | Squamata | Gekkonidae | Homonota gaudichaudii | Gekko |
| Reptilia | Squamata | Liolaemidae | Liolaemus atacamensis | Lagartija de Atacama |
| Reptilia | Squamata | Liolaemidae | Liolaemus fuscus | Lagarto oscuro |
| Reptilia | Squamata | Liolaemidae | Liolaemus nigromaculatus | Lagartija de mancha negra |
| Reptilia | Squamata | Liolaemidae | Liolaemus platei | Lagarto de Plate |
| Reptilia | Squamata | Liolaemidae | Liolaemus zapallarensis | Lagarto de Zapallar |
| Thecostraca | Balanomorpha | Balanidae | Austromegabalnus psittacus | Picoroco |

Fuente: Elaboración Propia.

## 11.8.4 Listado de Especies Reserva Marina La Rinconada

| Clase | Orden | Familia | Especies | Nombre común |
|---|---|---|---|---|
| Actinopterygii | Clupeiformes | Clupeidae | Strangomera bentincki | Sardina |
| Actinopterygii | Clupeiformes | Engraulidae | Engraulis ringens | Anchoveta |
| Actinopterygii | Perciformes | Sciaenidae | Cilus gilberti | Corvina |
| Actinopterygii | Perciformes | Carangidae | Trachurus murphyi | Jurel |
| Actinopterygii | Perciformes | Scombridae | Scombe japonicus | Caballa |
| Actinopterygii | Perciformes | Cheilodactylidae | Cheilodactylus variegatus | Bilagay |
| Actinopterygii | Perciformes | Lambrisomidae | Labrisomus philippii | Tomoyo |
| Actinopterygii | Perciformes | Pinguipedidae | Pinguipes chilensis | Rollizo |
| Actinopterygii | Perciformes | Blenniidae | Scartichthys gigas | Borrachilla |
| Actinopterygii | Perciformes | Pomacentridae | Chromis crusma | Castañeta |
| Actinopterygii | Perciformes | Serranidae | Paralabrax humeralis | Cabrilla |
| Actinopterygii | Perciformes | Hemilutjanidae | Hemilutjanus macrophthalmos | El apañado |
| Actinopterygii | Pleuronectiformes | Paralichthyidae | Paralichthys adspersus | Lenguado |
| Ascidiacea | Stolidobranchia | Pyuridae | Pyura sp | Piure |
| Ascidiacea | Stolidobranchia | Pyuridae | Pyura chilensis | Piure |
| Asteroidea | Forcipulartida | Heliasteridae | Heliaster helianthus | Sol de mar |
| Asteroidea | Forcipulartida | Luidiidae | Luidia magellanica | Sin información |
| Asteroidea | Forcipulartida | Asteriidae | Meyenaster gelatinosus | Sin información |
| Aves | Pelecaniformes | Pelecanidae | Pelecanus thagus | Pelicano |
| Aves | Procellariiformes | Procellariidae | Daption capense | Petrel moteado |
| Aves | Procellariiformes | Procellariidae | Fulmarus glacialoides | Petrel plateado |
| Aves | Procellariiformes | Procellariidae | Macronectes halli | Petrel gigante |
| Aves | Procellariiformes | Procellariidae | Macronectes giganteus | Petrel gigante antártico |
| Aves | Sphenisciformes | Spheniscidae | Spheniscus humboldti | Pingüino de Humboldt |
| Aves | Sphenisciformes | Spheniscidae | Spheniscus magellanicus | Pingüino de Magallanes |
| Aves | Suliformes | Phalacrocoracidae | Phalacrocorax bougainvilli | Guanay |
| Aves | Suliformes | Sulidae | Sula variegata | Piquero |
| Bivalva | Mytiloida | Mytilidae | Aulacomya ater | Sin información |
| Bivalvia | Cardiida | Solecurtidae | Tagelus dombeii | Navajuela |
| Bivalvia | Cardiida | Solecurtidae | Tagelus dombeii | Navajuela |
| Bivalvia | Cardiida | Solecurtidae | Tagelus dombeii | Navajuela |
| Bivalvia | Cardiida | Solecurtidae | Tagelus dombeii | Navajuela |
| Bivalvia | Mytilida | Mytilidae | Semimytilus algosus | Sin información |
| Bivalvia | Ostreoida | Pectinidae | Argopecten purpuratus | Ostion del norte |
| Bivalvia | Ostreoida | Pectinidae | Argopecten purpuratus | Ostion del norte |
| Bivalvia | Venerida | Veneridae | Transennella pannosa | Almeja |
| Bivalvia | Venerida | Veneridae | Transennella pannosa | Almeja |
| Bivalvia | Venerida | Veneridae | Transennella pannosa | Almeja |
| Brachiozoa | Phoronida | Phoronidae | Phoronis sp | Sin información |
| Cephalopoda | Octopoda | Octopodidae | Octopus mimus | Pulpo |

| Clase | Orden | Familia | Especies | Nombre común |
|---|---|---|---|---|
| Cestoda | Onchoproteocephalidea | Onchobothriidae | Acanthobothrium sp | Sin información |
| Cestoda | Rhinebothriidea | Rhinebothriidea | Rhinebothrium sp | Sin información |
| Chlorophyceae | Sin información | Sin información | Chlorophyceae sp | Alga |
| Chondrichthyes | Rajiformes | Myliobatidae | Myliobatis chilensis | Raya |
| Chondrichthyes | Rajiformes | Rhinobatidae | Rhinobatos planiceps | Sin información |
| Chondrichthyes | Rajiformes | Rhinobatidae | Rhinobatos rhinobati | Sin información |
| Florideophyceae | Rhodymeniales | Rhodymeniaceae | Rhodymenia sp | Alga |
| Gastropoda | Littorinimorpha | Cymatiidae | Cymatium keenae | Caracol Perro |
| Gastropoda | Neogastropoda | Muricidae | Thais chocolata | Caracol locate |
| Malacostraca | Decapoda | Cancridae | Cancer cetosus | Jaiba peluda |
| Malacostraca | Decapoda | Calappidae | Mursia gaudichaudi | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Calappidae | Hepatus chilensis | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Cancridae | Cancer porteri | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Cancridae | Cancer edwarsii | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Cancridae | Cancer polyodon | Jaiba |
| Malacostraca | Decapoda | Xanthidae | Paraxanthus barbiger | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Xanthidae | Eurypanopeus crenatus | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Xanthidae | Pilumnoides perlatus | Sin información |
| Polychaeta | Sin información | Sin información | Polychaeta sp | Gusanos poliquetos |
| Polychaeta | Eunicida | Onuphidae | Diopatra sp | Sin información |
| Polychaeta | Sabellida | Sabellidae | Potamilla sp | Sin información |
| Polychaeta | Sabellida | Sabellidae | Sabella sp | Sin información |
| Polychaeta | Spionida | Spionidae | Polydora sp | Sin información |
| Polychaeta | Terebellida | Cirratulidae | Dodecaceria sp | Sin información |
| Polychaeta | Terebellida | Terebellidae | Nicolea sp | Sin información |
| Polychaeta | Sabellida | Sabellidae | P. socialis | Sin información |
| Rhodophyceae | Sin información | Sin información | Rodophyta sp | Alga |
| Trematoda | Aspidogastrida | Aspidogastridae | Lobatostoma sp | Sin información |
| Trematoda | Plagiorchiida | Derogenidae | Derogenes varicus | Sin información |

Fuente: Elaboración Propia.

## 11.8.5 Listado de Especies Reserva Marina Islas Choros - Damas

| Clase | Órden | Familias | Especies | Nombre común |
|---|---|---|---|---|
| Actinopteri | Atheriniformes | Atherinopsidae | Odontesthes regia | Pejerrey |
| Actinopteri | Batrachoidiformes | Batrachoididae | Aphos porosus | Bagre |
| Actinopteri | Beloniformes | Scomberesocidae | Scomberesox saurus | Agujilla |
| Actinopteri | Blenniiformes | Tripterygiidae | Helcogrammoides cunninghami | Trombollito de tres aletas |
| Actinopteri | Blenniiformes | Blenniidae | Scartichthys viridis | Borrachilla verde |
| Actinopteri | Blenniiformes | Blenniidae | Hypsoblennius sordidus | Trambollito |
| Actinopteri | Blenniiformes | Labrisomidae | Labrisomus philippi | Tomoyo |
| Actinopteri | Blenniiformes | Blenniidae | Scartichthys gigas | Borrachilla |
| Actinopteri | Carangiformes | Carangidae | Trachurus murphyi | Jurel chileno |
| Actinopteri | Carangiformes | Carangidae | Seriola lalandi | Palometa |
| Actinopteri | Centrarchiformes | Aplodactylidae | Aplodactylus punctatus | Jerguilla |
| Actinopteri | Centrarchiformes | Cheilodactylidae | Cheilodactylus variegatus | Bilagay |
| Actinopteri | Centrarchiformes | Kryphosidae | Girella laevifrons | Baunco |
| Actinopteri | Centrarchiformes | Kryphosidae | Graus nigra | La vieja |
| Actinopteri | Clupeiformes | Clupeidae | Sardinops sagax | Sardina española |
| Actinopteri | Clupeiformes | Clupeidae | Strangomera bentincki | Sardina comun |
| Actinopteri | Clupeiformes | Engraulidae | Engraulis ringens | Anchoveta |
| Actinopteri | Eupercaria incertae sedis | Haemulidae | Isacia conceptionis | Sin información |
| Actinopteri | Eupercaria incertae sedis | Labridae | Semicossyphus darwini | Pejeperro |
| Actinopteri | Eupercaria incertae sedis | Haemulidae | Isacia conceptionis | Cabinza |
| Actinopteri | Eupercaria incertae sedis | Sciaenidae | Cilus gilberti | Corvina |
| Actinopteri | Eupercaria incertae sedis | Sciaenidae | Sciaena fasciata | Roncancho |
| Actinopteri | Eupercaria incertae sedis | Sciaenidae | Menticirrhus ophicephalus | Pichiguén |
| Actinopteri | Eupercaria incertae sedis | Sciaenidae | Cynoscion analis | Ayenque |
| Actinopteri | Gadiformes | Merlucciidae | Merluccius gayi | Merluza |
| Actinopteri | Gobiesociformes | Gobiesocidae | Gobiesox marmoratus | Pejesapo |
| Actinopteri | Ophidiiformes | Ophidiidae | Genypterus chilensis | Congrio colorado |
| Actinopteri | Ovalentaria incertae sedis | Pomacentridae | Chromis crusma | Castañeta |
| Actinopteri | Perciformes | Serranidae | Paralabrax humeralis | Sin información |
| Actinopteri | Perciformes | Pinguipedidae | Mugiloides chilensis | Rollizo |
| Actinopteri | Perciformes | Pinguipedidae | Pinguipes chilensis | Rollizo |
| Actinopteri | Perciformes | Pinguipedidae | Prolatilus jugulari | Blanquillo |
| Actinopteri | Perciformes | Serranidae | Paralabrax humeralis | Cabrilla |
| Actinopteri | Perciformes | Serranidae | Hemilutjanus macrophthalmos | Apañado |
| Actinopteri | Pleuronectiformes | Paralichthyidae | Paralichthys adspersus | Lenguado |
| Actinopteri | Pleuronectiformes | Paralichthyidae | Paralichthys sp | Sin información |
| Actinopteri | Scombriformes | Centrolophidae | Seriolella violacea | Cojinoba palmera |
| Actinopteri | Scombriformes | Gempylidae | Thyrsites atun | Sierra |
| Anthozoa | Actiniaria | Actiniidae | Anemonia alicemartinae | Sin información |
| Anthozoa | Actiniaria | Actiniidae | Cribrina hermaphroditica | Sin información |
| Anthozoa | Actiniaria | Sagartiidae | Anthothoe chilensis | Sin información |
| Anthozoa | Actiniaria | Actiniidae | Phymactis clematis | Sin información |
| Anthozoa | Actiniaria | Actiniidae | Phymactis papillosa | Sin información |
| Anthozoa | Actiniaria | Actiniidae | Phymactis pluvia | Sin información |
| Ascidiacea | Stolidobranchia | Pyuridae | Pyura chilensis | Piure |
| Ascidiacea | Stolidobranchia | Pyuridae | Pyura praeputialis | Sin información |
| Ascidiacea | Aplousobranchia | Didemnidae | Didemnum vexillum | Ascidio |
| Asteroidea | Forcipulatida | Asteriidae | Meyenaster gelatinosus | Sin información |
| Asteroidea | Forcipulatida | Heliasteridae | Heliaster helianthus | Sin información |
| Asteroidea | Forcipulatida | Stichasteridae | Stichaster striatus | Sin información |
| Asteroidea | Forcipulatida | Heliasteridae | Heliaster helianthus | Sol de mar |

| Clase | Órden | Familias | Especies | Nombre común |
|---|---|---|---|---|
| Asteroidea | Valvatida | Odontasteridae | Odontaster penicillatus | Estrella de mar |
| Asteroidea | Valvatida | Asterinidae | Patiria obesa | Sin información |
| Aves | Accipitriformes | Accipitridae | Geranoaetus polyosoma | Aguilucho comun |
| Aves | Apodiformes | Trochilidae | Patagona gigas | Picaflor gigante |
| Aves | Apodiformes | Trochilidae | Sephanoides sephanoides | Picaflor chico |
| Aves | Cathartiformes | Cathartidae | Cathartes aura | Jote de cabeza colorada |
| Aves | Cathartiformes | Cathartidae | Coragyps atratus | Jote de cabeza negra |
| Aves | Charadriiformes | Charadriidae | Charadrius alexandrinus | Chorlo nevado |
| Aves | Charadriiformes | Charadriidae | Charadrius collaris | Chorlo de collar |
| Aves | Charadriiformes | Charadriidae | Charadrius modestus | Chorlo chileno |
| Aves | Charadriiformes | Charadriidae | Charadrius nivosus | Chorlo nevado |
| Aves | Charadriiformes | Charadriidae | Oreopholus ruficollis | Chorlo de campo |
| Aves | Charadriiformes | Charadriidae | Pluvialis squatarola | Chorlo artico |
| Aves | Charadriiformes | Charadriidae | Vanellus chilensis | Queltehue |
| Aves | Charadriiformes | Haematopodidae | Haematopus ater | Pilpilen negro |
| Aves | Charadriiformes | Haematopodidae | Haematopus palliatus | Pilpilen |
| Aves | Charadriiformes | Laridae | Chroicocephalus maculipennis | Gaviota cahuil |
| Aves | Charadriiformes | Laridae | Larosterna inca | Gaviotin monja |
| Aves | Charadriiformes | Laridae | Larus belcheri | Gaviota peruana |
| Aves | Charadriiformes | Laridae | Larus dominicanus | Gaviota dominicana |
| Aves | Charadriiformes | Laridae | Larus modestus | Gaviota garuma |
| Aves | Charadriiformes | Laridae | Leucophaeus modestus | Gaviota garuma |
| Aves | Charadriiformes | Laridae | Leucophaeus pipixcan | Gaviota de Franklin |
| Aves | Charadriiformes | Laridae | Rynchops niger | Rallador |
| Aves | Charadriiformes | Laridae | Sterna hirundinacea | Gaviotin sudamericano |
| Aves | Charadriiformes | Laridae | Thalasseus elegans | Gaviotin elegante |
| Aves | Charadriiformes | Scolopacidae | Numenius phaeopus | Zarapito |
| Aves | Charadriiformes | Scolopacidae | Arenaria interpres | Playero vuelvepiedras |
| Aves | Charadriiformes | Scolopacidae | Phalaropus fulicarius | Pollito de mar rojizo |
| Aves | Columbiformes | Columbidae | Zenaida auriculata | Tortola comun |
| Aves | Falconiformes | Falconidae | Caracara plancus | Traro |
| Aves | Falconiformes | Falconidae | Falco femoralis | Halcon perdiguero |
| Aves | Falconiformes | Falconidae | Falco peregrinus | Halcon peregrino |
| Aves | Falconiformes | Falconidae | Falco sparverius | Cernicalo |
| Aves | Falconiformes | Falconidae | Milvago chimango | Tiuque |
| Aves | Passeriformes | Emberizidae | Zonoctrichia capensis | Chincol |
| Aves | Passeriformes | Furnariidae | Geositta cunicularia | Minero |
| Aves | Passeriformes | Furnariidae | Cinclodes nigrofumosus | Churrete costero |
| Aves | Passeriformes | Furnariidae | Cinclodes oustaleti | Churrete chico |
| Aves | Passeriformes | Furnariidae | Cinclodes fuscus | Churrete acanelado |
| Aves | Passeriformes | Furnariidae | Pseudasthenes humicola | Canastero |
| Aves | Passeriformes | Furnariidae | Upucerthia dumetaria | Bandurrilla |
| Aves | Passeriformes | Furnariidae | Geositta rufipennis | Minero cordillerano |
| Aves | Passeriformes | Furnariidae | Cinclodes albiventris rufus | Churrete de alas crema |
| Aves | Passeriformes | Furnariidae | Cinclodes patagonicus | Churrete comun |
| Aves | Passeriformes | Furnariidae | Leptasthenura aegithaloides | Tijeral |
| Aves | Passeriformes | Hirundinidae | Hirundo rustica | Golondrina rustica |
| Aves | Passeriformes | Hirundinidae | Notiochelidon cyanoleuca | Golondrina de dorso negro |
| Aves | Passeriformes | Hirundinidae | Tachycineta leucopyga | Golondrina chilena |
| Aves | Passeriformes | Mimidae | Mimus thenca | Tenca |
| Aves | Passeriformes | Mimidae | Mimus triurus | Tenca de alas blancas |
| Aves | Passeriformes | Passeridae | Passer domesticus | Gorrion |
| Aves | Passeriformes | Thinocoridae | Thinocorus rumicivorus | Perdicita |
| Aves | Passeriformes | Thraupidae | Diuca diuca | Diuca |
| Aves | Passeriformes | Thraupidae | Phrygilus fruticeti | Yal |

| Clase | Órden | Familias | Especies | Nombre común |
|---|---|---|---|---|
| Aves | Passeriformes | Thraupidae | Sicalis luteola | Chirigue |
| Aves | Passeriformes | Troglodytidae | Troglodytes aedon | Chercan |
| Aves | Passeriformes | Turdidae | Turdus falcklandii | Zorzal |
| Aves | Passeriformes | Tyrannidae | Agriornis livida | Mero |
| Aves | Passeriformes | Tyrannidae | Agriornis montanus | Mero gaucho |
| Aves | Passeriformes | Tyrannidae | Muscisaxicola maclovianus | Dormilona tontita |
| Aves | Pelecaniformes | Ardeidae | Egretta thula | Garza chica |
| Aves | Pelecaniformes | Ardeidae | Ardea alba | Garza grande |
| Aves | Pelecaniformes | Ardeidae | Nycticorax nycticorax | Huairavo |
| Aves | Pelecaniformes | Pelecanidae | Pelecanus thagus | Pelicano |
| Aves | Pelecaniformes | Threskiornithidae | Theristicus melanopis | Bandurria |
| Aves | Phaethontiformes | Phaethontidae | Phaethon aethereus | Ave del trópico de pico rojo |
| Aves | Procellariformes | Pelecanoididae | Pelecanoides garnotii | Yunco |
| Aves | Procellariformes | Oceanitidae | Oceanites gracilis | Golondrina de Mar chica |
| Aves | Procellariformes | Pelecanoididae | Pelecanoides garmartii | Yunco |
| Aves | Procellariformes | Diomedeidae | Thalassarche salvini | Albatros de Salvin |
| Aves | Procellariformes | Procellaridae | Macronectes giganteus | Petrel gigante antartico |
| Aves | Procellariformes | Procellaridae | Macronectes halli | Petrel gigante subantartico |
| Aves | Procellariformes | Procellaridae | Fulmarus glacialoides | Petrel plateado |
| Aves | Procellariformes | Procellaridae | Ardenna grisea | Fardela negra |
| Aves | Sphenisciformes | Spheniscidae | Eudyptes chrysocome | Pingüino de penacho amarillo |
| Aves | Sphenisciformes | Spheniscidae | Spheniscus humbodlti | Pingüino de Humboldt |
| Aves | Sphenisciformes | Spheniscidae | Spheniscus magellanicus | Pingüino de Magallanes |
| Aves | Strigiformes | Strigidae | Athene cunicularia | Pequén |
| Aves | Strigiformes | Strigidae | Bubo magellanicus | Tucuquere |
| Aves | Strigiformes | Strigidae | Tyto alba | Lechuza |
| Aves | Suliformes | Phalacrocoracidae | Phalacrocorax brasilianus | Yeco |
| Aves | Suliformes | Phalacrocoracidae | Phalacrocorax gaimardi | Lile |
| Aves | Suliformes | Phalacrocoracidae | Leucocarbo bougainvillii | Guanay |
| Aves | Suliformes | Sulidae | Sula variegata | Piquero |
| Aves | Suliformes | Sulidae | Sula nebouxii | Piquero |
| Bangiophyceae | Bangiales | Bangiaceae | Bangia atropurpurea | Alga |
| Bangiophyceae | Bangiales | Bangiaceae | Porphyra columbina | Alga |
| Bangiophyceae | Bangiales | Bangiaceae | Porphyra sp | Alga |
| Bivalvia | Cardiida | Psammobiidae | Gari solida | Almeja culengue |
| Bivalvia | Mytilida | Mytilidae | Aulacomya atra | Sin información |
| Bivalvia | Mytilida | Mytilidae | Brachidontes granulata | Sin información |
| Bivalvia | Mytilida | Mytilidae | Choromytilus chorus | Sin información |
| Bivalvia | Mytilida | Mytilidae | Perumytilus purpuratus | Sin información |
| Bivalvia | Mytilida | Mytilidae | Semimytilus algosus | Sin información |
| Bivalvia | Nuculida | Nuculidae | Nucula pisum | Sin información |
| Cephalopoda | Myiopsida | Loliginidae | Loligo gahi | Calamar patagonico |
| Cephalopoda | Oegopsida | Ommastrephidae | Todarodes filippovae | Calamar |
| Cephalopoda | Oegopsida | Ommastrephidae | Dosidiscus gigas | Calamar de Humboldt |
| Crustacea | Decapoda | Paguridae | Pagurus villosus | Sin información |
| Crustacea | Decapoda | Paguridae | Pagurus forceps | Sin información |
| Demospondiae | Suberitida | Halichondriidae | Halichondria sp | Sin información |
| Demospondiae | Clionaida | Clionaidae | Clionopsis platei | Sin información |
| Echinodea | Arbacioida | Arbaciidae | Tetrapygus niger | Sin información |
| Echinodea | Arbacioida | Arbaciidae | Arbacia spatuligera | Pepino de mar |
| Echinodea | Arbacioida | Arbaciidae | Tetrapygus niger | Erizo negro |
| Echinodea | Camarodonta | Parechinidae | Loxechinus albus | Erizo rojo |
| Florideophyceae | Ahnfeltiales | Ahnfeltiaceae | Ahnfeltia sp | Alga |
| Florideophyceae | Bonnemaisoniales | Bonnemaisoniaceae | Asparagopsis armata | Alga |
| Florideophyceae | Ceramiales | Ceramiaceae | Ceramium rubrum | Alga |
| Florideophyceae | Ceramiales | Rhodomelaceae | Polysiphonia sp | Alga |
| Florideophyceae | Ceramiales | Ceramiaceae | Ceramium sp | Alga |
| Florideophyceae | Ceramiales | Ceramiaceae | Centroceras clavulatum | Alga |

| Clase | Órden | Familias | Especies | Nombre común |
|---|---|---|---|---|
| Florideophyceae | Ceramiales | Rhodomelaceae | Polysiphonia sp | Alga |
| Florideophyceae | Ceramiales | Wrangeliaceae | Griffithsia chilensis | Alga |
| Florideophyceae | Corallinales | Corallinaceae | Bossiella sp | Alga |
| Florideophyceae | Corallinales | Corallinaceae | Corallina chilensis | Alga |
| Florideophyceae | Corallinales | Corallinaceae | Corallina sp | Alga |
| Florideophyceae | Corallinales | Corallinaceae | Corallinales sp | Alga |
| Florideophyceae | Gigartinales | Caulacanthaceae | Montemaria horridula | Alga |
| Florideophyceae | Gigartinales | Gigartinaceae | Chondrus canaliculatus | Alga |
| Florideophyceae | Gigartinales | Phyllophoraceae | Schottera nicaeensis | Alga |
| Florideophyceae | Hapalidiales | Mesophyllaceae | Mesophyllum sp | Alga |
| Florideophyceae | Hildenbrandiales | Hildenbrandiaceae | Hildenbrandia sp | Alga |
| Florideophyceae | Plocamiales | Plocamiaceae | Plocamium cartilagineum | Alga |
| Florideophyceae | Plocamiales | Plocamiaceae | Plocamium sp | Alga |
| Florideophyceae | Rhodymeniales | Rhodymeniaceae | Rhodymenia sp | Alga |
| Florideophyceae | Rhodymeniales | Rhodymeniaceae | Rhodymenia scottsbergii | Alga |
| Gastropoda | Caenogastropoda | Turritellidae | Turritella cingulata | Sin información |
| Gastropoda | Littorinimorpha | Ranellidae | Priene rude | Sin información |
| Gastropoda | Littorinimorpha | Naticidae | Polinice uber | Sin información |
| Gastropoda | Littorinimorpha | Vermetidae | Vermetidae sp. | Sin información |
| Gastropoda | Neogastropoda | Olividae | Oliva peruviana | Sin información |
| Gastropoda | Neogastropoda | Muricidae | Concholepas concholepas | Loco |
| Gastropoda | Neogastropoda | Muricidae | Crassilabrum crassilabrum | Sin información |
| Gastropoda | Neogastropoda | Nassariidae | Nassarius gayi | Sin información |
| Gastropoda | Panpulmonata | Siphonariidae | Siphonaria lessoni | Sin información |
| Gastropoda | Patellogastropoda | Lottiidae | Collisella variabilis | Sin información |
| Gastropoda | Patellogastropoda | Lottiidae | Scurria plana | Sin información |
| Gastropoda | Patellogastropoda | Lottiidae | Scurria scurra | Sin información |
| Gastropoda | Patellogastropoda | Lottiidae | Scurria sp. | Sin información |
| Gastropoda | Patellogastropoda | Lottiidae | Scurria zebrina | Sin información |
| Gastropoda | Sorbeoconcha | Muricidae | Concholepas concholepas | Loco |
| Gastropoda | Sorbeoconcha | Littorinidae | Nodilittorina peruviana | Sin información |
| Gastropoda | Sorbeoconcha | Turritellidae | Turritella cingulata | Sin información |
| Gastropoda | Sorbeoconcha | Littorinidae | Nodilittorina peruviana | Sin información |
| Gastropoda | Sorbeoconcha | Littorinidae | Nodilittorina araucana | Sin información |
| Gastropoda | Trochida | Phasianellidae | Trocolia macleani | Sin información |
| Gastropoda | Trochida | Turbinidae | Prisogaster niger | Sin información |
| Gastropoda | Vetigastropoda | Fissurellidae | Fissurella latimarginata | Lapa negra |
| Gastropoda | Vetigastropoda | Fissurellidae | Fissurella cumingi | Lapa rosada |
| Gastropoda | Vetigastropoda | Fissurellidae | Fissurella costata | Lapa bonete |
| Gastropoda | Vetigastropoda | Fissurellidae | Fissurella crassa | Sin información |
| Gastropoda | Vetigastropoda | Fissurellidae | Fissurella nigra | Sin información |
| Gastropoda | Vetigastropoda | Fissurellidae | Fissurella latimarginata | Sin información |
| Gastropoda | Vetigastropoda | Fissurellidae | Fissurella sp | Lapa |
| Gastropoda | Vetigastropoda | Fissurellidae | Fissurella maxima | Sin información |
| Gastropoda | Vetigastropoda | Tegulidae | Tegula tridentata | Sin información |
| Gastropoda | Vetigastropoda | Tegulidae | Tegula atra | Sin información |
| Gastropoda | Vetigastropoda | Tegulidae | Tegula sp | Sin información |
| Gastropoda | Vetigastropoda | Tegulidae | Tegula tridentata | Sin información |
| Insecta | Coleoptera | Tenebrionidae | Phalerisida maculata | Sin información |
| Insecta | Coleoptera | Tenebrionidae | Gyriosomus granulipennis | Sin información |
| Leptocardii | Amphioxiformes | Branchiostomidae | Brachiostoma sp | Sin información |
| Magnoliopsida | Alismatales | Zosteraceae | Heterozostera chilensis | Pasto marino |
| Malacostraca | Euphasiacea | Euphasiidae | Euphausia mucronata | Krill |
| Malacostraca | Amphipoda | Talitridae | Orchestoidea tuberculata | Sin información |
| Malacostraca | Amphipoda | Ampeliscidae | Ampelisca sp | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Bellidae | Acanthocyclus hassleri | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Cancridae | Cancer setosus | Jaiba peluda |
| Malacostraca | Decapoda | Euphausiidae | Euphausia mucronata | Krill |
| Malacostraca | Decapoda | Majidae | Taliepus dentatus | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Paguridae | Pagurus edwardsi | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Paguridae | Pagurus forceps | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Rhynchocinetidae | Rhynchocinetes typus | Camaron de playa |

| Clase | Órden | Familias | Especies | Nombre común |
|---|---|---|---|---|
| Malacostraca | Decapoda | Varunidae | Cyclograpsus cinereus | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Xanthidae | Paraxanthus barbiger | Sin información |
| Mammalia | Carnivora | Mustelidae | Lontra felina | Chungungo |
| Mammalia | Carnivora | Otariidae | Otaria flavescens | Lobo marino comun |
| Mammalia | Carnivora | Phocidae | Mirounga leonina | Elefante marino |
| Mammalia | Carnivora | Otariidae | Arctocephalus australis | Lobo fino austral |
| Mammalia | Carnivora | Canidae | Canis familiaris | Perro |
| Mammalia | Cetartiodactyla | Balaenopteridae | Balaenoptera physalus | Ballena fin |
| Mammalia | Cetartiodactyla | Balaenopteridae | Balaenoptera acutorostrata | Ballena minke |
| Mammalia | Cetartiodactyla | Balaenopteridae | Megaptera novaeangliae | Ballena jorobada |
| Mammalia | Cetartiodactyla | Balaenopteridae | Balaenoptera physalus | Ballena fin |
| Mammalia | Cetartiodactyla | Balaenopteridae | Balaenoptera spp | Rorcual |
| Mammalia | Cetartiodactyla | Balaenopteridae | Balaenoptera acutorostrata | Rorcual altiblanco |
| Mammalia | Cetartiodactyla | Balaenopteridae | Balaenoptera musculus | Ballena azul |
| Mammalia | Cetartiodactyla | Delphinidae | Globicephala melas | Ballena piloto de aleta larga |
| Mammalia | Cetartiodactyla | Delphinidae | Orcinus orca | Orca |
| Mammalia | Cetartiodactyla | Delphinidae | Lagenorhynchus obscurus | Delfin de Fitzroy |
| Mammalia | Cetartiodactyla | Delphinidae | Grampus griseus | Delfín gris |
| Mammalia | Cetartiodactyla | Delphinidae | Globicephala spp | Ballena piloto |
| Mammalia | Cetartiodactyla | Delphinidae | Phocoena spinipinnis | Marsopa negra |
| Mammalia | Cetartiodactyla | Delphinidae | Pseudorca crassidens | Falsa orca |
| Mammalia | Cetartiodactyla | Delphinidae | Ziphius cavirostris | Ballenato de Cuvier |
| Mammalia | Cetartiodactyla | Delphinidae | Kogia spp | Ballena dentada |
| Mammalia | Cetartiodactyla | Delphinidae | Tursiops truncatus | Delfin nariz de botella |
| Mammalia | Cetartiodactyla | Physeteridae | Physeter macrocephalus | Cachalote |
| Mammalia | Chiroptera | Phyllostomidae | Desmodus rotundus | Piuchén |
| Mammalia | Lagomorpha | Leporidae | Oryctolagus cunniculus | Conejo europeo |
| Mammalia | Rodentia | Cricetidae | Abrothrix olivaceus | Raton olivaceo |
| Mammalia | Rodentia | Muridae | Mus musculus | Raton comun |
| Mammalia | Rodentia | Muridae | Rattus rattus | Rata negra |
| Maxillopoda | Sessilia | Balanidae | Austromegabalanus psittacus | Picoroco |
| Maxillopoda | Sessilia | Balanidae | Balanus flosculus | Sin información |
| Maxillopoda | Sessilia | Balanidae | Balanus laevis | Picoroco |
| Phaeophyceae | Dictyotales | Dictyotaceae | Dictyota dichotoma | Alga |
| Phaeophyceae | Dictyotales | Dictyotaceae | Glossophora kunthii | Alga |
| Phaeophyceae | Ectocarpales | Scytosiphonaceae | Endarachne binghamiae | Alga |
| Phaeophyceae | Gelidiales | Gelidiaceae | Gelidium chilense | Alga |
| Phaeophyceae | Gelidiales | Gelidiaceae | Gelidium sp | Alga |
| Phaeophyceae | Laminariales | Lessoniaceae | Lessonia nigrescens | Huiro negro |
| Phaeophyceae | Laminariales | Lessoniaceae | Lessonia trabeculata | Alga |
| Phaeophyceae | Laminariales | Laminariaceae | Macrocystis integrifolia | Alga |
| Phaeophyceae | Ralfsiales | Ralfsiaceae | Ralfsia sp | Alga |
| Phaeophyceae | Sphacelariales | Stypocaulaceae | Halopteris paniculata | Alga |
| Phaeophyceae | Sphacelariales | Stypocaulaceae | Halopteris sp | Alga |
| Phaeophyceae | Sphacelariales | Stypocaulaceae | Halopteris canaliculata | Alga |
| Phaeophyceae | Sphacelariales | Stypocaulaceae | Halopteris funicularis | Alga |
| Polychaeta | Phyllodocida | Chaetopteridae | Chaetopterus variopedatus | Sin información |
| Polychaeta | Sabellida | Sabellariidae | Phragmatopoma moerchi | Sin información |
| Polychaeta | Sabellida | Phragmatopomatidae | Phragmatopoma moerchi | Sin información |
| Polychaeta | Sabellida | Sabellariidae | Phragmatopoma sp | Sin información |
| Polychaeta | Sabellida | Serpulidae | Romanchella sp | Sin información |
| Polyplacophora | Chitonida | Chitonidae | Acanthopleura echinata | Sin información |
| Polyplacophora | Chitonida | Chitonidae | Chiton cumingsii | Sin información |

| Clase | Órden | Familias | Especies | Nombre común |
|---|---|---|---|---|
| Polyplacophora | Chitonida | Chitonidae | Chiton granosus | Sin información |
| Polyplacophora | Chitonida | Chitonidae | Chiton magnificus | Sin información |
| Polyplacophora | Neoloricata | Chitonidae | Enoplochiton niger | Chiton |
| Rhodophyceae | Sin información | Sin información | Rhodophyceae sp | Alga |
| Sin información | Sin información | Sin información | Bryozoa sp | Sin información |
| Thecostraca | Balanomorpha | Balanidae | Notobalanus flosculus | Picoroco |
| Thecostraca | Balanomorpha | Chthamalidae | Jehlius cirratus | Sin información |
| Thecostraca | Balanomorpha | Chthamalidae | Notochthamalus scabrosus | Sin información |
| Ulvophyceae | Bryopsidales | Codiaceae | Codium fragile | Alga |
| Ulvophyceae | Bryopsidales | Codiaceae | Codium dimorphum | Alga |
| Ulvophyceae | Bryopsidales | Bryopsidaceae | Bryopsis sp | Alga |
| Ulvophyceae | Bryopsidales | Codiaceae | Codium dimorphum | Alga |
| Ulvophyceae | Cladophorales | Cladophoraceae | Chaetomorpha sp | Alga |
| Ulvophyceae | Cladophorales | Cladophoraceae | Chaetomorpha linum | Alga |
| Ulvophyceae | Cladophorales | Cladophoraceae | Cladophora sp | Alga |
| Ulvophyceae | Ulvales | Ulvaceae | Ulva rigida | Alga |
| Ulvophyceae | Ulvales | Ulvaceae | Enteromorpha sp | Alga |
| Ulvophyceae | Ulvales | Ulvaceae | Ulva sp | Alga |

Fuente: Elaboración Propia.

## 11.8.6 Listado de Especies Parque Marino Nazca – Islas Desventuradas

| Clase | Orden | Familia | Especies | Nombre común |
|---|---|---|---|---|
| Actinopteri | Acanthuriformes | Caproidae | Antigonia capros | Sin información |
| Actinopteri | Acanthuriformes | Chaetodontidae | Amphichaetodon melbae | Pez mariposa de bandas estrechas |
| Actinopteri | Acanthuriformes | Chaetodontidae | Chaetodon litus | Pez Mariposa de la Isla de Pascua |
| Actinopteri | Acanthuriformes | Chaetodontidae | Prognathodes sp. | Sin información |
| Actinopteri | Acropomatiformes | Pentacerotidae | Evistias acutirostris | Sin información |
| Actinopteri | Anguilliformes | Muraenidae | Gymnothorax porphyreus | Morena de aletas bajas |
| Actinopteri | Anguilliformes | Muraenidae | Gymnothorax bathyphyllus | Morena |
| Actinopteri | Anguilliformes | Synaphobranchidae | Synaphobranchus affinis | Sin información |
| Actinopteri | Aulopiformes | Ipnopidae | Bathypterois sp. | Sin información |
| Actinopteri | Aulopiformes | Synodontidae | Synodus capricornis | Sin información |
| Actinopteri | Blenniiformes | Blenniidae | Scartichthys variolatus | Sin información |
| Actinopteri | Carangiformes | Carangidae | Pseudocaranx chilensis | Pámpano chileno |
| Actinopteri | Carangiformes | Carangidae | Pseudocaranx dentex | Juriola |
| Actinopteri | Carangiformes | Carangidae | Seriola lalandi | Palometa chilena |
| Actinopteri | Carangiformes | Carangidae | Trachurus murphyi | Jurel del Pacífico Sur |
| Actinopteri | Carangiformes | Xiphiidae | Xiphias gladius | Pez espada |
| Actinopteri | Centrarchiformes | Cheilodactylidae | Nemadactylus gayi | Sin información |
| Actinopteri | Centrarchiformes | Cheilodactylidae | Cheilodactylus gayi | Breca |
| Actinopteri | Centrarchiformes | Chironemidae | Chironemus delfini | Sin información |
| Actinopteri | Centrarchiformes | Kyphosidae | Girella albostriata | Jerguilla de Juan Fernández |
| Actinopteri | Centrarchiformes | Scorpididae | Scorpis chilensis | Pampanito de Juan Fernández |
| Actinopteri | Eupercaria incertae sedis | Callanthiidae | Callanthias sp. nov. cf | pez tropical |
| Actinopteri | Eupercaria incertae sedis | Emmelichthyidae | Emmelichthyidae sp. | Sin información |
| Actinopteri | Eupercaria incertae sedis | Labridae | Bodianus unimaculatus | Sin información |
| Actinopteri | Eupercaria incertae sedis | Labridae | Coris sp | Sin información |
| Actinopteri | Eupercaria incertae sedis | Labridae | Malapterus reticulatus | Sin información |
| Actinopteri | Eupercaria incertae sedis | Labridae | Pseudolabrus gayi | Sin información |
| Actinopteri | Eupercaria incertae sedis | Labridae | Pseudolabrus semifasciatus | Sin información |
| Actinopteri | Eupercaria incertae sedis | Labridae | Suezichthys sp. | Sin información |
| Actinopteri | Eupercaria incertae sedis | Lutjanidae | Parapristipomoides squamimaxillaris | Panchito escamudo |
| Actinopteri | Eupercaria incertae sedis | Lutjanidae | Etelis carbunculus | Sin información |
| Actinopteri | Eupercaria incertae sedis | Priacanthidae | Cookeolus japonicus | Sin información |
| Actinopteri | Eupercaria incertae sedis | Priacanthidae | Priacanthus nasca | Sin información |
| Actinopteri | Eupercaria incertae sedis | Sciaenidae | Umbrina reedi | Sin información |
| Actinopteri | Gadiformes | Macrouridae | Macrouridae sp. | Sin información |
| Actinopteri | Gadiformes | Moridae | Laemonema sp | Sin información |
| Actinopteri | Gadiformes | Moridae | Lotella fernandeziana | Sin información |
| Actinopteri | Gadiformes | Moridae | Antimora rostrata | Sin información |
| Actinopteri | Gobiiformes | Gobiidae | Gobioides broussonnetii | Esmeralda de rio |
| Actinopteri | Holocentriformes | Holocentridae | Pristilepis oligolepis | Sin información |
| Actinopteri | Holocentriformes | Holocentridae | Sargocentron wilhelmi | Sin información |
| Actinopteri | Kurtiformes | Apogonidae | Apogonidae sp1 | Sin información |
| Actinopteri | Kurtiformes | Apogonidae | Apogonidae sp2 | Sin información |
| Actinopteri | Notacanthiformes | Halosauridae | Halosauridae sp. | Sin información |
| Actinopteri | Ophidiiformes | Ophidiidae | Spectrunculus sp. | Sin información |

| Clase | Orden | Familia | Especies | Nombre común |
|---|---|---|---|---|
| Actinopteri | Ovalentaria incertae sedis | Pomacentridae | Chromis mamatapara | Castañuela |
| Actinopteri | Ovalentaria incertae sedis | Pomacentridae | Chromis randalli | Castañuela de Randall |
| Actinopteri | Ovalentaria incertae sedis | Pomacentridae | Chromis sp. | Castañuela |
| Actinopteri | Ovalentaria incertae sedis | Pomacentridae | Chrysiptera rapanui | Sin información |
| Actinopteri | Perciformes | Pinguipedidae | Parapercis dockinsi | Sin información |
| Actinopteri | Perciformes | Pinguipedidae | Parapercis sp. | Sin información |
| Actinopteri | Perciformes | Scorpaenidae | Scorpaena orgila | Sin información |
| Actinopteri | Perciformes | Scorpaenidae | Scorpaena fernandeziana | Pez escorpion de Juan Fernandez |
| Actinopteri | Perciformes | Scorpaenidae | Scorpaenodes englerti | Sin información |
| Actinopteri | Perciformes | Serranidae | Tosanoides sp. | Sin información |
| Actinopteri | Perciformes | Serranidae | Plectranthias nazcae | Sin información |
| Actinopteri | Perciformes | Serranidae | Hypoplectrodes semicinctum | Sin información |
| Actinopteri | Perciformes | Serranidae | Caprodon longimanus | Sin información |
| Actinopteri | Perciformes | Serranidae | Tosanoides sp. | Sin información |
| Actinopteri | Perciformes | Triglidae | Pterygotrigla picta | Sin información |
| Actinopteri | Pleuronectiformes | Bothidae | Arnoglossus coeruleosticta | Sin información |
| Actinopteri | Pleuronectiformes | Paralichthyidae | Paralichthys fernandezianus | Sin información |
| Actinopteri | Polymixiiformes | Polymixiidae | Polymixia salagomeziensis | Sin información |
| Actinopteri | Scombriformes | Gempylidae | Rexea sp. | Sin información |
| Actinopteri | Scombriformes | Gempylidae | Ruvettus pretiosus | Sin información |
| Actinopteri | Syngnathiformes | Aulostomidae | Aulostomus chinensis | Sin información |
| Actinopteri | Tetraodontiformes | Molidae | Mola mola | Pez luna |
| Actinopteri | Tetraodontiformes | Ostraciidae | Lactoria diaphana | Sin información |
| Actinopteri | Tetraodontiformes | Tetraodontidae | Canthigaster cyanetron | Sin información |
| Actinopteri | Trachichthyiformes | Monocentridae | Monocentris reedi | Sin información |
| Anthozoa | Corallimorpharia | Corallimorphidae | Corynactis sp. | Sin información |
| Anthozoa | Scleractinia | Agariciidae | Leptoseris solida | Sin información |
| Anthozoa | Scleractinia | Caryophyllidae | Caryophyllia sp. | Sin información |
| Anthozoa | Scleractinia | Caryophylliidae | Desmophyllum sp. | Sin información |
| Anthozoa | Scleractinia | Dendrophylliidae | Leptopsammia sp. | Coral solitario |
| Anthozoa | Scleractinia | Pocilloporidae | Pocillopora verrucosa | Sin información |
| Anthozoa | Scleractinia | Poritidae | Porites lobophora | Sin información |
| Anthozoa | Scleractinia | Psammocoridae | Psammocora superficialis | Sin información |
| Anthozoa | Scleractinia | Rhizangiidae | Culicia stellata | Coral |
| Asteroidea | Forcipulatida | Asteriidae | Astrostole platei | Sin información |
| Asteroidea | Forcipulatida | Asteriidae | Coronaster sp. | Sin información |
| Asteroidea | Forcipulatida | Asteriidae | Sclerasterias alexandri | Sin información |
| Asteroidea | Forcipulatida | Asteriidae | Astrotole platei | Estrella de mar |
| Asteroidea | Forcipulatida | Heliasteridae | Heliaster canopus | Sol de Mar |
| Asteroidea | Notomyotida | Benthopectinidae | Pectinaster sp. | Sin información |
| Asteroidea | Paxillosida | Astropectinidae | Astropecten aff. ornatissimus | Sin información |
| Asteroidea | Paxillosida | Astropectinidae | Astropecten sp. | Sin información |
| Asteroidea | Paxillosida | Pseudarchasteridae | Pseudarchaster sp. | Sin información |
| Asteroidea | Valvatida | Asterinidae | Parvulastra calcarata | Sin información |
| Asteroidea | Valvatida | Asterinidae | Anseropoda sp. | Sin información |
| Asteroidea | Valvatida | Asterinidae | Parvulastra calcarata | Sin información |
| Asteroidea | Valvatida | Goniasteridae | Anthenoides sp. | Sin información |
| Asteroidea | Valvatida | Goniasteridae | Ceramaster sp. | Sin información |
| Asteroidea | Valvatida | Goniasteridae | Mediaster sp. | Sin información |
| Asteroidea | Valvatida | Goniasteridae | Plinthaster sp. | Sin información |
| Asteroidea | Valvatida | Ophidiasteridae | Tamaria sp. | Sin información |
| Asteroidea | Valvatida | Oreasteridae | Oreasteridae sp. | Sin información |
| Asteroidea | Valvatida | Poraniidae | Marginaster sp. | Sin información |
| Asteroidea | Velatida | Pterasteridae | Pteraster sp. | Sin información |
| Aves | Charadriiformes | Charadriidae | Vanellus chilensis | Queltehue |
| Aves | Charadriiformes | Laridae | Anous minutus | Gaviotin oscuro |
| Aves | Charadriiformes | Laridae | Anous stolidus | Gaviotín de San Félix |
| Aves | Charadriiformes | Laridae | Creagrus furcatus | Gaviota de las Galapagos |

| Clase | Orden | Familia | Especies | Nombre común |
|---|---|---|---|---|
| Aves | Charadriiformes | Laridae | Gygis alba | Gaviotín Albo |
| Aves | Charadriiformes | Laridae | Onychoprion fuscatus | Gaviotín apizarrado |
| Aves | Charadriiformes | Laridae | Onychoprion lunatus | Gaviotín Pascuence |
| Aves | Charadriiformes | Laridae | Procelsterna cerulea | Gaviotín de San Ambrosio |
| Aves | Charadriiformes | Scolopacidae | Numenius tahitiensis | Zarapito polinésico |
| Aves | Charadriiformes | Scolopacidae | Calidris alba | Playero blanco |
| Aves | Charadriiformes | Scolopacidae | Calidris acuminata | Playero acuminado |
| Aves | Charadriiformes | Stercorariidae | Stercorarius maccormicki | Salteador polar |
| Aves | Falconiformes | Falconidae | Falco sparverius fernandensis | Cernícalo de Juan Fernández |
| Aves | Pelecaniformes | Ardeidae | Bubulcus ibis | Garza boyera |
| Aves | Phaethontiformes | Phaethontidae | Phaethon aethereus | Ave del tropico de pico rojo |
| Aves | Phaethontiformes | Phaethontidae | Phaethon lepturus | Ave del trópico de cola blanca |
| Aves | Phaethontiformes | Phaethontidae | Phaethon rubricauda | Ave del trópico de cola roja |
| Aves | Procellariiformes | Diomedeidae | Thalassarche melanophris | Albatros de ceja negra |
| Aves | Procellariiformes | Diomedeidae | Thalassarche salvini | Albatros de Salvin |
| Aves | Procellariiformes | Hidrobatidae | Fregetta grallaria | Golondrina de mar de vientre blanco |
| Aves | Procellariiformes | Procellariidae | Daption capense | Petrel moteado |
| Aves | Procellariiformes | Procellariidae | Macronectes giganteus | Petrel gigante antártico |
| Aves | Procellariiformes | Procellariidae | Macronectes halli | Petrel gigante subantartico |
| Aves | Procellariiformes | Procellariidae | Pterodroma alba | Fardela de Fenix |
| Aves | Procellariiformes | Procellariidae | Pterodroma defilippiana | Fardela blanca de Más a Tierra |
| Aves | Procellariiformes | Procellariidae | Pterodroma externa | Fardela blanca de Juan Fernández |
| Aves | Procellariiformes | Procellariidae | Pterodroma neglecta | Fardela Negra de Juan Fernández |
| Aves | Procellariiformes | Procellariidae | Puffinus bulleri | Fardela de dorso gris |
| Aves | Procellariiformes | Procellariidae | Puffinus nativitatis | Fardela de Pascua |
| Aves | Suliformes | Fregatidae | Fregata minor | Ave fragata grande |
| Aves | Suliformes | Sulidae | Sula dactylatra | Piquero blanco |
| Aves | Suliformes | Sulidae | Sula nebouxil | Piquero de patas azules |
| Aves | Suliformes | Sulidae | Sula sula | Piquero de patas rojas |
| Echinoidea | Arbacioida | Arbaciidae | Habrocidaris argentea | Sin información |
| Echinoidea | Arbacioida | Arbaciidae | Podocidaris sp. | Sin información |
| Echinoidea | Aspidodiadematoida | Aspidodiadematidae | Aspidodiadema sp. | Sin información |
| Echinoidea | Aspidodiadematoida | Aspidodiadematidae | Aspidodiadema microtuberculatum | Erizo de mar |
| Echinoidea | Camarodonta | Toxopneustidae | Pseudoboletia indiana | Sin información |
| Echinoidea | Camarodonta | Toxopneustidae | Tripneustes gratilla | Sin información |
| Echinoidea | Camarodonta | Trigonocidaridae | Trigonocidaris albida | Sin información |
| Echinoidea | Camarodonta | Trigonocidaridae | Trigonocidaris nitidus | Sin información |
| Echinoidea | Camarodonta | Toxopneustidae | Pseudoboletia indiana | Sin información |
| Echinoidea | Cidaroida | Cidaridae | Eucidaris sp. | Sin información |
| Echinoidea | Cidaroida | Cidaridae | Stereocidaris nascaensis | Sin información |
| Echinoidea | Clypeasteroida | Clypeasteridae | Aspidodiadema sp. | Sin información |
| Echinoidea | Clypeasteroida | Clypeasteridae | Clypeaster reticulatus | Sin información |
| Echinoidea | Clypeasteroida | Clypeasteridae | Clypeaster isolatus | Sin información |
| Echinoidea | Clypeasteroida | Clypeasteridae | Clypeaster isolatus | Sin información |
| Echinoidea | Dendrochirotida | Psolidae | Psolus sp. | Sin información |
| Echinoidea | Diadematoida | Diadematidae | Diadematidae sp.3 | Sin información |
| Echinoidea | Diadematoida | Diadematidae | Diadematidae sp.4 | Sin información |
| Echinoidea | Diadematoida | Diadematidae | Diadema sp. | Sin información |
| Echinoidea | Diadematoida | Diadematidae | Centrostephanus rodgersii | Sin información |
| Echinoidea | Echinolampadacea | Fibulariidae | Echinocyamus incertus | Sin información |
| Echinoidea | Ophiacanthida | Ophiacanthidae | Ophiomitrella cf. Chilensis | Sin información |
| Echinoidea | Ophiacanthida | Ophiacanthidae | Ophiomoeris sp. | Sin información |

| Clase | Orden | Familia | Especies | Nombre común |
|---|---|---|---|---|
| Echinoidea | Ophioscolecida | Ophiohelidae | Ophiomyces delata | Sin información |
| Echinoidea | Ophioscolecida | Ophiohelidae | Ophiotholia spathifer | Sin información |
| Echinoidea | Ophiurida | Ophiopyrgidae | Amphiophiura sp. | Sin información |
| Echinoidea | Pedinoida | Pedinidae | Caenopedina sp. | Sin información |
| Echinoidea | Sin información | Sin información | Stereocardis sp. | Sin información |
| Echinoidea | Spatangoida | Brissidae | Brissopsis sp. | Sin información |
| Echinoidea | Spatangoida | Maretiidae | Nacospatangus laevis | Sin información |
| Echinoidea | Spatangoida | Palaeotropidae | Scrippsechinus fisheri | Sin información |
| Echinoidea | Spatangoida | Brissidae | Brissus obesus cf. | Sin información |
| Echinoidea | Synallactida | Deimatidae | Oneirophanta sp. | Sin información |
| Elasmobranchii | Echinorhiniformes | Echinorhinidae | Echinorhinus cookei | Sin información |
| Elasmobranchii | Hexanchiformes | Hexanchidae | Hexanchus griseus | Sin información |
| Elasmobranchii | Squaliformes | Squalidae | Squalus mitsukurii | Cazón galludo |
| Elasmobranchii | Squaliformes | Squalidae | Squalus sp. | Sin información |
| Florideophyceae | Bonnemaisoniales | Bonnemaisoniaceae | Asparagopsis armata | Alga roja |
| Florideophyceae | Ceramiales | Ceramiaceae | Centroceras clavulatum | Sin información |
| Florideophyceae | Ceramiales | Dasyaceae | Eupogodon pilosus | Sin información |
| Florideophyceae | Ceramiales | Delesseriaceae | Cryptopleura peltata | Sin información |
| Florideophyceae | Ceramiales | Delesseriaceae | Cryptopleura sp. | Sin información |
| Florideophyceae | Ceramiales | Delesseriaceae | Hymenena decumbens | Sin información |
| Florideophyceae | Ceramiales | Delesseriaceae | Hypoglossum parvulum | Sin información |
| Florideophyceae | Ceramiales | Rhodomelaceae | Polysiphonia sp. | Alga roja |
| Florideophyceae | Ceramiales | Rhodomelaceae | Laurencia sp. | Alga roja |
| Florideophyceae | Ceramiales | Rhodomelaceae | Chondria sp. | Sin información |
| Florideophyceae | Ceramiales | Rhodomelaceae | Laurencia clavata | Sin información |
| Florideophyceae | Ceramiales | Rhodomelaceae | Polysiphonia abscissa | Sin información |
| Florideophyceae | Ceramiales | Rhodomelaceae | Polysiphonia australiensis | Sin información |
| Florideophyceae | Ceramiales | Rhodomelaceae | Pterosiphonia disticha | Sin información |
| Florideophyceae | Ceramiales | Wrangeliaceae | Tiffaniella sp. | Sin información |
| Florideophyceae | Corallinales | Corallinaceae | Corallina sp. | Alga roja |
| Florideophyceae | Corallinales | Corallinaceae | Jania rubens | Alga roja |
| Florideophyceae | Corallinales | Corallinaceae | Haliptilon roseum | Alga roja |
| Florideophyceae | Corallinales | Corallinaceae | Jania tenella | Sin información |
| Florideophyceae | Corallinales | Hapalidiaceae | Mesophyllum sp. | Sin información |
| Florideophyceae | Dictyotales | Dictyotaceae | Padina tristromatica | Sin información |
| Florideophyceae | Gelidiales | Gelidiaceae | Gelidium lingulatum | Sin información |
| Florideophyceae | Gelidiales | Gelidiaceae | Gelidium pseudointricatum | Sin información |
| Florideophyceae | Gelidiales | Gelidiaceae | Gelidium pusillum | Sin información |
| Florideophyceae | Gigartinales | Gigartinaceae | Chondracanthus intermedius | Sin información |
| Florideophyceae | Gigartinales | Gigartinaceae | Chondracanthus sp. | Sin información |
| Florideophyceae | Gigartinales | Gigartinaceae | Gigartina sp. | Sin información |
| Florideophyceae | Gigartinales | Phyllophoraceae | Ahnfeltiopsis furcellata | Sin información |
| Florideophyceae | Halymeniales | Halymeniaceae | Cryptonemia sp. | Sin información |
| Florideophyceae | Halymeniales | Halymeniaceae | Grateloupia subsimplex | Sin información |
| Florideophyceae | Halymeniales | Halymeniaceae | Halymenia sp. | Sin información |
| Florideophyceae | Hildenbrandiales | Hildenbrandiaceae | Hildenbrandia sp. | Sin información |
| Florideophyceae | Nemaliales | Liagoraceae | Liagora brachyclada | Sin información |
| Florideophyceae | Nemaliales | Liagoraceae | Nemalion multifidum | Sin información |
| Florideophyceae | Nemastomatales | Nemastomataceae | Nemastoma foliacea | Sin información |
| Florideophyceae | Peyssonneliales | Peyssonneliaceae | Peyssonnelia sp.1 | Sin información |
| Florideophyceae | Peyssonneliales | Peyssonneliaceae | Peyssonnelia sp. | Sin información |
| Florideophyceae | Rhodymeniales | Faucheaceae | Gloioderma sp. | Sin información |
| Gastropoda | Cycloneritida | Neritidae | Nerita morio | Sin información |
| Gastropoda | Littorinimorpha | Vermetidae | Dendropoma platypus | Gasterópodo |
| Gastropoda | Littorinimorpha | Vermetidae | Dendropoma sp. | Sin información |
| Gastropoda | Patellogastropoda | Patellidae | Patella sp. | Sin información |
| Gastropoda | Sin información | Architectonicidae | Architectonica karsteni | Sin información |
| Gastropoda | Sorbeoconcha | Conidae | Conus sp. | Sin información |
| Hexacorallia | Actiniaria | Metridiidae | Metridium sp. | Sin información |
| Holocephali | Chimaeriformes | Chimaeridae | Hydrolagus sp1 | Quimera |
| Holocephali | Chimaeriformes | Chimaeridae | Hydrolagus Sp2 | Quimera |
| Holocephali | Chimaeriformes | Chimaeridae | Hydrolagus sp. | Quimera |

| Clase | Orden | Familia | Especies | Nombre común |
|---|---|---|---|---|
| Holocephali | Holothuriida | Holothuriidae | Mertensiothuria platei | Pepino de mar |
| Hydrozoa | Anthoathecata | Stylasteridae | Stylaster marenzelleri | Sin información |
| Lecanoromycetes | Teloschistales | Teloschistaceae | Caloplaca elegans | Liquen elegante |
| Magnoliopsida | Asterales | Asteraceae | Thamnoseris lacerata | Arbusto |
| Magnoliopsida | Caryophyllales | Caryophyllaceae | Sanctambrosia manicata | Arbusto de San Ambrosio |
| Malacostraca | Decapoda | Acanthephyridae | Aanthephyra cucullata | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Acanthephyridae | Ephyrina hoskynii | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Acanthephyridae | Ephyrina ombago | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Acanthephyridae | Notostomus elegans | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Acanthephyridae | Systellaspis debilis | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Alpheidae | Alpheopsis equalis | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Alpheidae | Alpheus chilensis | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Alpheidae | Alpheus crockeri | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Alpheidae | Alpheus lottini | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Alpheidae | Alpheus pacificus | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Alpheidae | Metabetaeus minutus | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Alpheidae | Metalpheus paragracilis | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Alpheidae | Metalpheus rostratipes | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Alpheidae | Synalpheus paraneomeris | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Alpheidae | Synalpheus tumidomanus | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Aristeidae | Aristaeomorpha foliacea | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Atelecyclidae | Atelecyclidae sp. | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Benthesycimidae | Benthogennema pasithea | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Benthesycimidae | Gennadas brevirostris | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Benthesycimidae | Gennadas gilchristi | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Benthesycimidae | Gennadas incertus | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Benthesycimidae | Gennadas propinquus | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Benthesycimidae | Gennadas scutatus | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Calappidae | Calappidae sp. | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Callianassidae | Callianassa sp | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Callianassidae | Rayllianassa amboinensis | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Carpiliidae | Carpilius convexus | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Cragonidae | Pontophilus gracilis junceus | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Cragonidae | Pontophilus nikiforovi | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Cryptochiridae | Cryptochiridae spp. | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Diogeneidae | Calcinus imperialis | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Diogeneidae | Calcinus pascuensis | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Disciadidae | Discias pascuensis | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Disciadidae | Discias serrifer | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Dromiidae | Lewindromia unidentata | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Dynomenidae | Dymomenidae sp. | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Geryonidae | Chaceon chilensis | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Glyphocrangonidae | Glyphocrangon wagini | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Goneplacidae | Progeryon mararae | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Grapsidae | Leptograpsus variegatus | Cangrejo |
| Malacostraca | Decapoda | Grapsidae | Geograpsus crinipes | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Grapsidae | Grapsus grapsus | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Grapsidae | Pachygrapsus transversus | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Hippolytidae | Lysmata trisetacea | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Hippolytidae | Thor spinosus | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Homolidae | Yaldwynopsis sp. | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Homolidae | Paromola rathbuni | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Homolidae | Moloha faxoni | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Homolidae | Paromola rathbunae | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Homolidae | Paromola rathbunae | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Hymenosomatidae | Hymenosomatidae sp. | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Inachidae | Cyrtomaia danielae | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Inachidae | Cyrtomaia platypes | Sin información |

| Clase | Orden | Familia | Especies | Nombre común |
|---|---|---|---|---|
| Malacostraca | Decapoda | Latreillidae | Latreilla metanesa | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Leucosiidae | Randallia nana | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Majidae | Majidae spp. | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Majidae | Ageitomaia baeckstroemi | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Munididae | Munida propincua | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Munididae | Munida sp. | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Nematocarcinidae | Nematocarcinus pseudocursor | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Oplophoridae | Oplophorus gracilirostris | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Paguridae | Porcellanopagurus foresti | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Paguridae | Porcellanopagurus platei | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Palaemonidae | Brachycarpus biunguiculatus | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Palaemonidae | Harpiliopsis beaupressi | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Palaemonidae | Palaemonella spinulata | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Palinuridae | Panulirus pascuensis | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Palinuridae | Jasus frontalis | Langosta deJuan Fernández |
| Malacostraca | Decapoda | Palinuridae | Projasus bahamondei | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Palinuridae | Jasus frontalis | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Palinuridae | Panulirus pascuensis | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Palinuridae | Projasus bahamondei | Langosta enana |
| Malacostraca | Decapoda | Pandalidae | Heterocarpus laevigatus | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Pandalidae | Heterocarpus sibogae | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Pandalidae | Pandalina nana | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Pandalidae | Plesionika ensis | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Pandalidae | Plesionika fenneri | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Pandalidae | Plesionika ocellus | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Pandalidae | Plesionika williamsi | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Pandalidae | Stylopandalus richardi | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Parapaguridae | Oncopagurus haigae | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Parapaguridae | Oncopagurus stockmani | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Parapaguridae | Parapagiopagurus ruticheles | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Parapaguridae | Parapagurus holthuisi | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Parapaguridae | Symparus affinis | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Parthenopidae | Garthambrus allisoni | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Parthenopidae | Garthambrus mironovi | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Parthenopidae | Heterocrypta epibranchialis | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Pasiphaeidae | Pasiphaea americana | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Pasiphaeidae | Pasiphaea chacei | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Pasiphaeidae | Pasiphaea flagellata | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Penaeidae | Metapenaeopsis stockmani | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Percnidae | Percnon pascuensis | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Plagusiidae | Plagusia chabrus | Jaiva |
| Malacostraca | Decapoda | Plagusiidae | Guinusia chabrus | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Plagusiidae | Plagusia integripes | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Polychelidae | Stereomastis surda | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Porcellanidae | Petrolisthes coccineus | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Porcellanidae | Petrolisthes granulosus | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Portunidae | Ovalipes elongatus | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Portunidae | Ovalipes trimaculatus | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Portunidae | Portunus pubescens | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Portunidae | Thalamita auauensis | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Portunidae | Thalamita seurati | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Processidae | Processa pygmaea | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Rhynchocinetidae | Rhynchocinetes balssi | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Scyllaridae | Acantharcturus delfini | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Scyllaridae | Parribacus perlatus | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Sergestidae | Allosergestes pectinatus | Sin información |

| Clase | Orden | Familia | Especies | Nombre común |
|---|---|---|---|---|
| Malacostraca | Decapoda | Sergestidae | Deosergestes corniculum | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Sergestidae | Neosergestes brevispinatus | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Sergestidae | Parasergestes extensus | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Sergestidae | Parasergestes hallia | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Sergestidae | Sergestes cornutus | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Sergestidae | Sergestes gibbilobatus | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Sergestidae | Sergestes pestafer | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Sergestidae | Sergestes vigilax | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Sergestidae | Sergia bigemmea | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Sergestidae | Sergia gardineri | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Sergestidae | Sergia potens | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Sergestidae | Sergia regalis | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Sergestidae | Sergia scintillans | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Sicyoniidae | Sicyonia nasica | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Solenoceridae | Hymenopenaeus halli | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Spongicolidae | Spongicola parvispina | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Stylodactylidae | Stylodactylus pubescens | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Trapeziidae | Trapezia areolata | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Trapeziidae | Trapezia bidentata | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Trapeziidae | Trapezia cymodoce | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Trapeziidae | Trapezia danai | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Trapeziidae | Trapezia punctimanus | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Varunidae | Cyclograpsus longipes | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Xanthidae | Actaea allisoni | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Xanthidae | Banareia parvula | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Xanthidae | Etisus electra | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Xanthidae | Liomera monticulosa | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Xanthidae | Platepistoma balssii | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Xanthidae | Pseudoliomera remota | Sin información |
| Malacostraca | Stomatopoda | Odontodactylidae | Odontodactylus hawaiiensis | Sin información |
| Malacostraca | Stomatopoda | Pseudoquillidae | Pseudoquilla oculata | Sin información |
| Malacostraca | Stomatopoda | Gonodactylidae | Hemisquilla ensigera | Sin información |
| Mammalia | Carnivora | Otariidae | Arctocephalus philippi | Lobo fino de Juan Fernández |
| Octocoralia | Alcyonacea | Primnoidae | Callogorgia sp. | Sin información |
| Phaeophyceae | Dictyotales | Dictyotaceae | Dictyota kunthii | Sin información |
| Phaeophyceae | Dictyotales | Dictyotaceae | Padina fernandeziana | Sin información |
| Phaeophyceae | Dictyotales | Dictyotaceae | Lobophora spp. | Sin información |
| Phaeophyceae | Dictyotales | Dictyotaceae | Dictyota kunthii | Sin información |
| Phaeophyceae | Dictyotales | Dictyotaceae | Padina fernandeziana | Sin información |
| Phaeophyceae | Dictyotales | Dictyotaceae | Padina tristromatica | Sin información |
| Phaeophyceae | Ectocarpales | Scytosiphonaceae | Colpomenia sinuosa | Alga parda |
| Phaeophyceae | Ectocarpales | Acinetosporaceae | Feldmannia globifera | Sin información |
| Phaeophyceae | Ectocarpales | Acinetosporaceae | Feldmannia simplex | Sin información |
| Phaeophyceae | Ectocarpales | Acinetosporaceae | Hincksia conifera | Sin información |
| Phaeophyceae | Ectocarpales | Acinetosporaceae | Hincksia mitchelliae | Sin información |
| Phaeophyceae | Ectocarpales | Acinetosporaceae | Hincksia sandriana | Sin información |
| Phaeophyceae | Ectocarpales | Chordariaceae | Leptonematella fasciculata | Sin información |
| Phaeophyceae | Ectocarpales | Chordariaceae | Papenfussiella mosleyi | Sin información |
| Phaeophyceae | Ectocarpales | Ectocarpaceae | Kuckuckia spinosa | Sin información |
| Phaeophyceae | Ectocarpales | Scytosiphonaceae | Colpomenia sinuosa | Sin información |
| Phaeophyceae | Ectocarpales | Scytosiphonaceae | Scytosiphon lomentaria | Sin información |
| Phaeophyceae | Laminariales | Lessoniaceae | Eisenia cookeri | Kelp |
| Phaeophyceae | Scytothamnales | Splachnidiaceae | Splachnidium rugosum | Sin información |
| Phaeophyceae | Sphacelariales | Stypocaulaceae | Halopteris filicina | Ave del trópico de cola blanca |
| Sauropsida | Testudines | Cheloniidae | Chelonia mydas | Tortuga verde |
| Sauropsida | Testudines | Dermochelyidae | Dermochelys coriacea | Tortuga laud |
| Thecostraca | Balanomorpha | Chthamalidae | Chthamalus sp. | Balano |
| Thecostraca | Scalpellomorpha | Lepadidae | Lepas sp. | Sin información |
| Ulvophyceae | Bryopsidales | Codiaceae | Codium cerebriforme | Sin información |
| Ulvophyceae | Bryopsidales | Codiaceae | Codium unilaterale | Sin información |
| Ulvophyceae | Cladophorales | Cladophoraceae | Cladophora sp. 1 | Sin información |
| Ulvophyceae | Cladophorales | Cladophoraceae | Cladophora sp. 2 | Sin información |

| Clase | Orden | Familia | Especies | Nombre común |
|---|---|---|---|---|
| Ulvophyceae | Cladophorales | Cladophoraceae | Chaetomorpha firma | Sin información |
| Ulvophyceae | Cladophorales | Cladophoraceae | Chaetomorpha sp | Sin información |
| Ulvophyceae | Cladophorales | Cladophoraceae | Rhizoclonium tortuosum | Sin información |
| Ulvophyceae | Cladophorales | Cladophoraceae | Rhizoclonium sp. | Sin información |
| Ulvophyceae | Ulvales | Ulvaceae | Ulva sp. | Sin información |
| Ulvophyceae | Ulvales | Ulvaceae | Ulva lactuca var. rigida | Lechuga de mar |

Fuente: Elaboración Propia

## 11.8.7 Listado de Especies Reserva Marina Putemún

| Clases | Órdenes | Familias | Especies | Nombre común |
|---|---|---|---|---|
| Actinopteri | Atheriniformes | Atherinopsidae | Odontesthes bonariensis | Pejerrey argentino |
| Actinopteri | Perciformes | Eleginopsidae | Eleginops maclovinus | Róbalo |
| Anthozoa | Actiniaria | Actinariidae | Actiniaria sp. | Anémona |
| Ascidiacea | Stolidobranchia | Pyuridae | Pyura chilensis | Piure |
| Asteroidea | Sin información | Sin información | Asteroidea sp. | Estrella de mar |
| Aves | Sphenisciformes | Spheniscidae | Spheniscus humboldti | Pingüinos de Humbolt |
| Aves | Sphenisciformes | Spheniscidae | Spheniscus magellanicus | Pingüinos de Magallanes |
| Bangiophyceae | Bangiales | Bangiaceae | Porphyra columbina | Luche |
| Bivalvia | Cardiida | Psammobiidae | Tagelus dombeii | Navajuela |
| Bivalvia | Mytilida | Mytilidae | Aulacomya atra | Cholga |
| Bivalvia | Nuculanida | Malletiidae | Malletia sp | Sin información |
| Bivalvia | Nuculida | Nuculidae | Nucula pisum | Sin información |
| Bivalvia | Ostreida | Ostreidae | Ostrea chilensis = Tiostrea chilensis | Ostra chilena |
| Bivalvia | Venerida | Mactridae | Mulinia edulis | Almeja |
| Bivalvia | Venerida | Mactridae | Mulinia sp | Sin información |
| Bivalvia | Venerida | Veneridae | Venus antiqua | Almeja |
| Bivalvia | Venerida | Mactridae | Mulinia edulis | Almeja, Taquilla |
| Crustacea | Amphipoda | Phoxocephalidae | Heterophoxus sp | Sin información |
| Demospongiae | Sin información | Sin información | Demospongiae sp. | Esponja |
| Echinoidea | Camarodonta | Parechinidae | Loxechinus albus | Erizo |
| Florideophyceae | Gigartinales | Gigartinaceae | Chondracathus chamissoi | Chicoria de mar |
| Florideophyceae | Gigartinales | Gigartinaceae | Gigartina skottsbergii | Luga roja, cuero de chancho |
| Florideophyceae | Gigartinales | Gigartinaceae | Sarcothalia crispata | Luga negra, luga lija |
| Florideophyceae | Gracilariales | Gracilariaceae | Graci!aria lemaneiformis | Pelillo |
| Florideophyceae | Gracilariales | Gracilariaceae | Gracilaria chilensis | Pelillo |
| Florideophyceae | Rhodymeniales | Rhodymeniaceae | Rhodymenia sp. | Rhodymenia |
| Gastropoda | Neogastropoda | Muricidae | Concholepas concholepas | Loco |
| Gastropoda | Neogastropoda | Nassariidae | Nassarius gayi | Sin información |
| Gastropoda | Neogastropoda | Muricidae | Trophon paciniatus | Sin información |
| Gastropoda | Littorinimorpha | Calyptraeidae | Crucibulum sp | Sin información |
| Gastropoda | Littorinimorpha | Calyptraeidae | Crepidula sp. | Sin información |
| Gastropoda | Trochida | Tegulidae | Tegula atra | Sin información |
| Magnoliopsida | Myrtales | Myrtaceae | Ugni molinae Turcz | Murta, murtilla, murtina |
| Malacostraca | Decapoda | Cancridae | Cancer edwardsi | Jaiba marmola |
| Malacostraca | Decapoda | Cancridae | Cancer plebejus (Cancer edwardsii) | Murta, murtilla, murtina |
| Malacostraca | Decapoda | Inachidae | Eurypodius sp. | Cangrejo araña |
| Malacostraca | Decapoda | Majidae | Eurypodius latreillei | Cangrejo araña |
| Phaeophyceae | Fucales | Durvillaeaceae | Durvillaea antarctica | Cochayuyo |
| Phaeophyceae | Laminariales | Laminariaceae | Macrocystis pyrifera | Huiro macro |
| Polychaeta | Phyllodocida | Polynoidae | Polynoidae sp. | Sin información |
| Polychaeta | Terebellida | Terebellidae | Terebellidae sp. | Sin información |
| Polychaeta | Eunicida | Lumbrineridae | Lumbrineris sp | Sin información |
| Polychaeta | Phyllodocida | Nepthyidae | Nephtys sp | Sin información |
| Polychaeta | Phyllodocida | Nephtyidae | Aglaophamus sp | Sin información |
| Polychaeta | Sin información | Orbiniidae | Orbiniidae sp. | Sin información |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Polychaeta | Phyllodocida | Glyceridae | Glyceridae sp. | Annelida Glyceridae nd |
| Priapulida | Priapulomorpha | Priapulidae | Priapulidae sp. | Sin información |
| Sipunculidea | Sipunculiformes | Sipunculidea | Sipunculidea sp. | Sin información |
| Ulvophyceae | Ulvales | Ulvaceae | Ulva sp. | Lechuga de mar |

Fuente: Elaboración Propia

## 11.8.8 Listado de Especies Reserva Marina Pullinque

| Clases | Órdenes | Familias | Especies | Nombre común |
|---|---|---|---|---|
| Actinopteri | Atheriniformes | Atherinopsidae | Odontesthes regia | Pejerrey de mar |
| Actinopteri | Atheriniformes | Atherinopsidae | Odonthestes spp | pejerreyes |
| Actinopteri | Carangiformes | Carangidae | Trachurus trachurus | Jurel |
| Actinopteri | Clupeiformes | Engraulidae | Engraulis ringens | Anchoveta |
| Actinopteri | Perciformes | Eleginopidae | Eleginops maclovinus | Róbalo |
| Actinopteri | Perciformes | Sebastidae | Sebastes capensis | Cabrilla, cabrilla española, chancharro |
| Actinopteri | Perciformes | Zoarcidae | Iluocoetes facali | Sin información |
| Asteroidea | Forcipulatida | Asteriidae | Asterias sp | Sin información |
| Asteroidea | Valvatida | Asterinidae | Patiria chilensis | Estrella de mar |
| Asteroidea | Valvatida | Sin información | Patiria sp | Estrella chica, biscochito |
| Aves | Accipitriformes | Accipitridae | Geranoaetus polyosoma | Aguilucho, Pihuel |
| Aves | Charadriiformes | Scolopacidae | Numenius phaeopus | Zarapito |
| Aves | Charadriiformes | Scolopacidae | Limosa haemastica | Zarapito |
| Aves | Charadriiformes | Charadriidae | Charadrius modestus | Chorlo chileno |
| Bacillariophyceae | Chaetocerotanae | Chaetocerotaceae | Chaetoceros sp. | Sin información |
| Bivalvia | Mytiloida | Mytilidae | Aulacomya ater | Cholgas |
| Bivalvia | Mytiloida | Mytilidae | Choromytilus chorus | Choro zapato |
| Bivalvia | Mytiloida | Mytilidae | Mytilus chilensis | Chorito |
| Coscinodiscophyceae | Thalassiosirales | Thalassiosiraceae | Thalassiosira sp. | Sin información |
| Coscinodiscophyceae | Coscinodiscales | Coscinodiscaceae | Coscinodiscus sp. | Sin información |
| Echinoidea | Camarodonta | Parechinidae | Loxechinus albus | Erizo rojo |
| Florideophyceae | Gracilariales | Gracilariaceae | Gracilaria chilensis | Pelillo |
| Fragilariophyceae | Thalassionematales | Thalassionemataceae | Thalassiotrix sp. | Sin información |
| Gastropoda | Littorinimorpha | Calyptraeidae | Crepidula sp. | Sin información |
| Liliopsida | Poales | Poaceae. | Spartina densiflora | Llinto, Esparto |
| Liliopsida | Alismatales | Juncaginaceae | Triglochin concinna | Hierba de la paloma |
| Liliopsida | Poales | Cyperaceae | Eleocharis pachycarpa | Rime, Quilmén |
| Liliopsida | Poales | Juncaceae | Juncetum balticii | Sin información |
| Liliopsida | Poales | Juncaceae | Juncus balticus | Junquillo marino, junquillo amarillo |
| Liliopsida | Poales | Poaceae | Agrostis capillaris | Yerba fina |
| Magnoliopsida (Dicotyledoneae) | Apiales | Araliaceae | Hydrocotyle | Sombrerito de agua |
| Magnoliopsida (Dicotyledoneae) | Caryophyllales | Amaranthaceae | Sarcocornia fructicosa | Baja sosa, Esparrago chilote |
| Magnoliopsida (Dicotyledoneae) | Fabales | Fabaceae | Lotus pedunculatus | Alfalfa chilota, Lotera |
| Magnoliopsida (Dicotyledoneae) | Fabales | Leguminosae | Ulex europaeus | Espinillo |
| Magnoliopsida (Dicotyledoneae) | Lamiales | Plantaginaceae | Callitriche lechleri | Huencheco |
| Magnoliopsida (Dicotyledoneae) | Poales | Cyperaceae | Scirpus californicus | Totora, junco |
| Magnoliopsida (Dicotyledoneae) | Primulales | Primulaceae | Anagallis alternifolia | Pimpinela, Anagallis, Numáwe |
| Magnoliopsida (Dicotyledoneae) | Rosales | Rosaceae | Rubus constrictus | Zarzamora |
| Malacostraca | Decapoda | Cancridae | Cancer coronatus | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Cancridae | Cancer edwarsi | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Cancridae | Cancer setosus = Romaleon setosum | Jaiba peluda o Pachona |
| Malacostraca | Decapoda | Cancridae | Cancer edwarsi | Jaiba Marmola |
| Polychaeta | Sin información | Chaetopteridae | Phyllochaetopterus | Polichaeta |
| Sphagnopsida | Sphagnales | Sphagnaceae | Sphagnum magellanicum | Pachona |
| Thecostraca | Balanomorpha | Chthamalidae | Jehlius cirratus | Sin información |
| Ulvophyceae | Ulvales | Ulvaceae | Ulva ferruginae | Sin información |

Fuente: Elaboración Propia

## 11.8.9 Listado de Especies Parque Marino y AMCP-MU Francisco Coloane

| Clases | Órdenes | Familias | Especies | Nombre común |
|---|---|---|---|---|
| Actinopteri | Clupeiformes | Clupeidae | Sprattus fueguensis | Sardina austral o fueguina |
| Actinopteri | Atheriniformes | Atherinopsidae | Antarctonomus complanatus | Pejerrey |
| Actinopteri | Clupeiformes | Clupeidae | Sprattus fueguensis | Sardina austral o fueguina |
| Actinopteri | Gadiformes | Merlucciidae | Macruronus magellanicus | Merluza de cola |
| Actinopteri | Gadiformes | Merlucciidae | Merluccius australis | Merluza austral |
| Actinopteri | Galaxiiformes | Galaxiidae | Galaxias maculatus | Puye |
| Actinopteri | Ophidiiformes | Ophidiidae | Genypterus blacodes | Congrio dorado |
| Actinopteri | Perciformes | Nototheniidae | Patagonotothen sp | Nototenia |
| Actinopteri | Perciformes | Eleginopsidae | Eleginops maclovinus | Róbalo |
| Actinopteri | Perciformes | Sebastidae | Sebastes capensis | Chancharro |
| Actinopteri | Salmoniformes | Salmonidae | Oncorhynchus sp. | Truchas |
| Amphibia | Anura | Bufonidae | Bufo variegatus | Sapo variegado |
| Amphibia | Anura | Bufonidae | Eupsophus coppingeri | Rana austral chilena |
| Amphibia | Anura | Bufonidae | Batrachyla antartandica | Rana jaspeada |
| Ascidiacea | Aplousobranchia | Didemnidae | Didemnum studeri | Sin información |
| Ascidiacea | Aplousobranchia | Didemnidae | Tridemnum auriculatum | Sin información |
| Ascidiacea | Aplousobranchia | Holozoidae | Sycozoa gaimardi | Sin información |
| Ascidiacea | Aplousobranchia | Polyclinidae | Aplidium fuegiense | Sin información |
| Ascidiacea | Aplousobranchia | Polyclinidae | Aplidium sp. | Sin información |
| Ascidiacea | Stolidobranchia | Molgulidae | Paramolgula gregaria | Sin información |
| Ascidiacea | Stolidobranchia | Pyuridae | Pyura legumen | Sin información |
| Ascidiacea | Stolidobranchia | Styelidae | Cnemidocarpa verrucosa | Sin información |
| Asteroidea | Forcipulatida | Asteriidae | Anasterias sp1 | Sin información |
| Asteroidea | Forcipulatida | Asteriidae | Anasterias sp2 | Sin información |
| Asteroidea | Forcipulatida | Asteriidae | Anasterias sp3 | Sin información |
| Asteroidea | Forcipulatida | Asteriidae | Cosmasterias lurida | Sin información |
| Asteroidea | Forcipulatida | Asteriidae | Labidiaster radiosus | Sin información |
| Asteroidea | Forcipulatida | Asteriidae | Patiriella fimbriata | Sin información |
| Asteroidea | Forcipulatida | Asteriidae | Stichaster striatus | Sin información |
| Asteroidea | Spinulosida | Echinasteridae | Henricia obesa | Sin información |
| Asteroidea | Valvatida | Odontasteridae | Odontaster penicillatus | Sin información |
| Asteroidea | Valvatida | Odontasteridae | Asterodon singularis | Sin información |
| Asteroidea | Valvatida | Odontasteridae | Asterodon granulosus | Sin información |
| Asteroidea | Valvatida | Solasteridae | Solaster regularis | Sin información |
| Asteroidea | Valvatida | Solasteridae | Tremaster mirabilis | Sin información |
| Asteroidea | Valvatida | Asterinidae | Patiria obesa | Sin información |
| Asteroidea | Valvatida | Ganeriidae | Ganeria falklandica | Sin información |
| Asteroidea | Valvatida | Ganeriidae | Cycetra verrucosa | Sin información |
| Asteroidea | Valvatida | Ganeriidae | Cycethra sp. | Sin información |
| Asteroidea | Valvatida | Poraniidae | Porania magellanica | Sin información |
| Asteroidea | Valvatida | Goniasteridae | Ceramaster sp | Sin información |
| Aves | Procellariiformes | Procellariidae | Macronectes giganteus | Petrel Gigante Antártico |
| Aves | Accipitriformes | Accipitridae | Accipiter chilensis | Peuquito |
| Aves | Anseriformes | Anatidae | Tachyeres pteneres | Quetro no volador |
| Aves | Cathartiformes | Cathartidae | Cathartes aura | Jote de cabeza colorada |
| Aves | Cathartiformes | Cathartidae | Vultur gryphus | Condor andino |
| Aves | Charadriiformes | Charadriidae | Charadrius falcklandicus | Chorlo de doble collar |
| Aves | Charadriiformes | Charadriidae | Charadrius modestus | Chorlo chileno |
| Aves | Charadriiformes | Haematopodidae | Haematopus ater | Pilpilén |
| Aves | Charadriiformes | Haematopodidae | Haematopus leucopodus | Pilpilén austral |
| Aves | Charadriiformes | Laridae | Sterna hirundinacea | Gaviotin sudamericano |
| Aves | Charadriiformes | Laridae | Larus dominicanus | Gaviota dominicana |
| Aves | Charadriiformes | Laridae | Larus maculipenis | Gaviota cahuil |

| Clases | Órdenes | Familias | Especies | Nombre común |
|---|---|---|---|---|
| Aves | Charadriiformes | Laridae | Larus scoresbii | Gaviota austral |
| Aves | Charadriiformes | Laridae | Stercorarius chilensis | Salteador chileno |
| Aves | Charadriiformes | Laridae | Sterna hirundinacea | Gaviotin sudamericano |
| Aves | Charadriiformes | Scolopacidae | Calidris fuscicollis | Playero de lomo blanco |
| Aves | Charadriiformes | Scolopacidae | Calidiris bairdii | Playero de Baird |
| Aves | Charadriiformes | Scolopacidae | Gallinago paraguaiae | Becacina |
| Aves | Charadriiformes | Stercorariidae | Stercorarius chilensis | Salteador pardo/ skúa |
| Aves | Coraciiformes | Alcedinidae | Ceryle torquata | Martin pescador |
| Aves | Falconiformes | Falconidae | Caracara plancus | Traro |
| Aves | Falconiformes | Falconidae | Phalcoboenus australis | Carancho austral |
| Aves | Falconiformes | Falconidae | Milvago chimango | Tiuque |
| Aves | Gruiformes | Rallidae | Pardirallus sanguinolentus | Pidén |
| Aves | Passeriformes | Emberizidae | Curaeus curaeus | Tordo |
| Aves | Passeriformes | Emberizidae | Zonotrichia capensis | Chincol |
| Aves | Passeriformes | Fringillidae | Phrygilus patagonicus | Cometocino patagonico |
| Aves | Passeriformes | Fringillidae | Carduelos barbata | Jilguero |
| Aves | Passeriformes | Furniriidae | Cinclodes oustaleti | Churrete chico |
| Aves | Passeriformes | Furniriidae | Cinclodes fuscus | Churrete acanelado |
| Aves | Passeriformes | Furniriidae | Cinclodes patagonicus | Churrete |
| Aves | Passeriformes | Furniriidae | Cinclodes antarcticus | Churrete austral |
| Aves | Passeriformes | Furniriidae | Pygarrichas albogularis | Comesebo grande |
| Aves | Passeriformes | Furniriidae | Aphrastura spinicauda | Rayadito |
| Aves | Passeriformes | Muscicapidae | Turdus falcklandi | Zorzal |
| Aves | Passeriformes | Rhinocryptidae | Scytalopus magellanicus | Churrin del sur |
| Aves | Passeriformes | Troglodytidae | Cisthostorus platenses | Chercán de las vegas |
| Aves | Passeriformes | Tyrannidae | Muscisaxicola macloviana | Dormilona tontito |
| Aves | Passeriformes | Tyrannidae | Xolmis pyrope | Diucon |
| Aves | Passeriformes | Tyrannidae | Elaenia albiceps | Fiofio |
| Aves | Passeriformes | Tyrannidae | Colorhamphus parvirostris | Viudita |
| Aves | Pelecaniformes | Anatidae | Chloephaga picta | Caiquén |
| Aves | Pelecaniformes | Anatidae | Chloephaga poliocephala | Canquén |
| Aves | Pelecaniformes | Anatidae | Tachyeres patagonicus | Quetru volador |
| Aves | Pelecaniformes | Anatidae | Tachyeres pteneres | Quetru no volador |
| Aves | Pelecaniformes | Anatidae | Lophonetta specularioides | Pato juarjual |
| Aves | Pelecaniformes | Anatidae | Anas georgica | Pato jergon grande |
| Aves | Pelecaniformes | Phalacrocoracidae | Phalacrocorax atriceps | Cormorán imperial |
| Aves | Pelecaniformes | Phalacrocoracidae | Phalacrocorax magellanicus | Cormorán de las rocas |
| Aves | Piciformes | Picidae | Campephilus magellanicus | Carpintero negro |
| Aves | Procellariiformes | Diomedeidae | Thalassarche melanophris | Albatros de ceja negra |
| Aves | Procellariiformes | Hydrobatidae | Oceanites oceanicus | Golondrina de mar |
| Aves | Procellariiformes | Pelecanoididae | Pelecanoides magellani | Yunco de Magallanes |
| Aves | Procellariiformes | Procellariidae | Ardenna grisea | Fardela negra |
| Aves | Procellariiformes | Procellariidae | Daption capense | Petrel damero |
| Aves | Procellariiformes | Procellariidae | Fulmarus glacialoides | Petrel plateado |
| Aves | Procellariiformes | Procellariidae | Macronectes giganteus | Petrel Gigante Antártico |
| Aves | Procellariiformes | Procellariidae | Microplophorus magellanicus | Fardela negra sudamericana |
| Aves | Procellariiformes | Procellariidae | Puffinus grisea | Fardela negra |
| Aves | Psittaciformes | Psittacidae | Enicognatus ferrugineus | La cachaña |
| Aves | Sphenisciformes | Spheniscidae | Spheniscus magellanicus | Pingüino de Magallanes |

| Clases | Órdenes | Familias | Especies | Nombre común |
|---|---|---|---|---|
| Aves | Sphenisciformes | Spheniscidae | Aptenodytes patagonicus | Pingüino rey |
| Aves | Strigiformes | Strigidae | Strix rufipes | Concon |
| Aves | Suliformes | Phalacrocoracidae | Phalacrocorax magellanicus | Cormoran de las rocas |
| Bangiophyceae | Bangiales | Bangiaceae | Porphyra C. Agardh 1824 | Sin información |
| Bangiophyceae | Bangiales | Bangiaceae | Porphyra linearis | Sin información |
| Bangiophyceae | Bangiales | Bangiaceae | Porphyra columbina | Sin información |
| Bangiophyceae | Bangiales | Bangiaceae | Microplophorus magellanicus | Luche |
| Bivalvia | Adapedonta | Lyonsiidae | Hiatella antarctica | Sin información |
| Bivalvia | Adapedonta | Hiatellidae | Hiatella antarctica | Sin información |
| Bivalvia | Arcida | Philobryidae | Lissarca miliaris | Sin información |
| Bivalvia | Arcida | Philobryidae | Philobrya cf. Sublaevis | Sin información |
| Bivalvia | Arcida | Philobryidae | Lissarca miliaris | Sin información |
| Bivalvia | Arcida | Philobryidae | Philobrya sp. | Sin información |
| Bivalvia | Carditida | Condylocardiidae | Antarctonomus complanatus | Sin información |
| Bivalvia | Carditida | Carditidae | Microplophorus magellanicus | Sin información |
| Bivalvia | Carditida | Condylocardiidae | Carditopsis flabellum | Sin información |
| Bivalvia | Galeommatida | Lasaeidae | Lasaea adansoni | Sin información |
| Bivalvia | Galeommatida | Montacutidae | Mysella sp. | Sin información |
| Bivalvia | Galeommatida | Lasaeidae | Lasaea adansoni | Sin información |
| Bivalvia | Galeommatida | Lasaeidae | Mysella sp. | Sin información |
| Bivalvia | Galeommatida | Lasaeidae | Neolepton amatoi | Sin información |
| Bivalvia | Limida | Limidae | Limatula deceptionensis | Sin información |
| Bivalvia | Limida | Limidae | Limatula pygmaea | Sin información |
| Bivalvia | Lucinida | Lucinidae | Epicodakia falklandica | Sin información |
| Bivalvia | Mytilida | Mytilidae | Aulacomya atra | Sin información |
| Bivalvia | Mytilida | Mytilidae | Brachidontes blakeanus | Sin información |
| Bivalvia | Mytilida | Mytilidae | Brachidontes purpuratus | Sin información |
| Bivalvia | Mytilida | Mytilidae | Choromytilus chorus | Sin información |
| Bivalvia | Mytilida | Mytilidae | Crenella magellanica | Sin información |
| Bivalvia | Mytilida | Mytilidae | Mytilus chilensis | Sin información |
| Bivalvia | Mytilida | Mytilidae | Mytilus edulis chilensis | Sin información |
| Bivalvia | Mytilida | Mytilidae | Mytilus magellanicus | Sin información |
| Bivalvia | Mytilida | Mytilidae | Mytilus ungulatus | Sin información |
| Bivalvia | Mytilida | Mytilidae | Perumytilus purpuratus | Sin información |
| Bivalvia | No definido | Cyamiidae | Aemalodera centromaculata | Sin información |
| Bivalvia | No definido | Cyamiidae | Cyamiocardium dahli | Sin información |
| Bivalvia | No definido | Cyamiidae | Cyamium sp. | Sin información |
| Bivalvia | No definido | Cyamiidae | Gaimardia trapesina | Sin información |
| Bivalvia | Nuculanida | Neilonellidae | Neilonella sulculata | Sin información |
| Bivalvia | Nuculanida | Tindariidae | Tindariopsis sulculata | Sin información |
| Bivalvia | Nuculida | Nuculidae | Nucula falklandica | Sin información |
| Bivalvia | Pectinida | Pectinidae | Austrochlamys natans | Sin información |
| Bivalvia | Pectinida | Pectinidae | Austrochlamys vitrea | Sin información |
| Bivalvia | Pectinida | Pectinidae | Zygochlamys patagonica | Sin información |
| Bivalvia | Pectinida | Propeamussiidae | Cyclochlamys multistriata | Sin información |
| Bivalvia | Venerida | Neoleptonidae | Neolepton amatoi | Sin información |
| Bivalvia | Venerida | Neoleptonidae | Neolepton concentricum | Sin información |
| Bivalvia | Venerida | Neoleptonidae | Neolepton sp. | Sin información |
| Bivalvia | Venerida | Neoleptonidae | Neolepton yagan | Sin información |
| Bivalvia | Venerida | Veneridae | Ameghinomya antiqua | Sin información |
| Bivalvia | Venerida | Veneridae | Clausinella gayi | Sin información |
| Bivalvia | Venerida | Veneridae | Eurhomalea exalbida | Sin información |
| Bivalvia | Venerida | Veneridae | Pitar rostratus | Sin información |
| Bivalvia | Venerida | Veneridae | Venus antiqua | Sin información |
| Briófitos | Sphagnales | Sphagnaceae | Sphagnum magellanicum | Sin información |

| Clases | Órdenes | Familias | Especies | Nombre común |
|---|---|---|---|---|
| Cephalopoda | Octopoda | Octopodidae | Octopus spp | Pulpo |
| Cephalopoda | Myopsida | Loliginidae | Loligo gahi | Calamar |
| Chlorophyceae | Acrosiphoniales | Acrosiphoniaceae | Acrosiphonia sp. | Sin información |
| Chlorophyceae | Acrosiphoniales | Acrosiphoniaceae | Urospora sp. | Sin información |
| Chlorophyceae | Acrosiphoniales | Acrosiphoniaceae | Enteromorpha sp. | Sin información |
| Crinoidea | No definido | Familia indet. | Crinoidea sp1 | Sin información |
| Dinophyceae | Gonyaulacales | Ostreopsidaceae | Alexandrium catenella | Sin información |
| Dinophyceae | Gonyaulacales | Ostreopsidaceae | Alexandrium ostenfeldii | Sin información |
| Echinoidea | Arbacioida | Arbaciidae | Arbacia dufresnei | Sin información |
| Echinoidea | Camarodonta | Temnopleuridae | Pseudechinus magellanicus | Sin información |
| Echinoidea | Camarodonta | Echinidae | Loxechinus albus | Sin información |
| Echinoidea | Cidaroida | Cidaridae | Austrocidaris lorioli | Sin información |
| Florideophyceae | Ahnfeltiales | Ahnfeltiaceae | Ahnfeltia plicata | Sin información |
| Florideophyceae | Balliales | Balliaceae | Ballia callitricha | Sin información |
| Florideophyceae | Bonnemaisoniales | Bonnemaisoniaceae | Ptilonia magellanica | Sin información |
| Florideophyceae | Ceramiales | Ceramiaceae | Antithamnion Nägeli 1847 | Sin información |
| Florideophyceae | Ceramiales | Ceramiaceae | Antithamnionella Lyle 1922 | Sin información |
| Florideophyceae | Ceramiales | Ceramiaceae | Callithamnion Lyngbye | Sin información |
| Florideophyceae | Ceramiales | Ceramiaceae | Ceramium diaphanum | Sin información |
| Florideophyceae | Ceramiales | Ceramiaceae | Ceramium Roth 1797 | Sin información |
| Florideophyceae | Ceramiales | Ceramiaceae | Ceramium rubrum | Sin información |
| Florideophyceae | Ceramiales | Ceramiaceae | Griffithsia C. Agardh 1817 | Sin información |
| Florideophyceae | Ceramiales | Ceramiaceae | Tiffaniella Doty & Meñez | Sin información |
| Florideophyceae | Ceramiales | Dasyaceae | Dasya C. Agardh 1824 | Sin información |
| Florideophyceae | Ceramiales | Dasyaceae | Heterosiphonia sp. | Sin información |
| Florideophyceae | Ceramiales | Dasyaceae | Heterosiphonia merenia | Sin información |
| Florideophyceae | Ceramiales | Delesseriaceae | Apoglossum J. Agardh 1898 | Sin información |
| Florideophyceae | Ceramiales | Delesseriaceae | Cladodonta Skottsberg | Sin información |
| Florideophyceae | Ceramiales | Delesseriaceae | Delesseria fuegiensis | Sin información |
| Florideophyceae | Ceramiales | Delesseriaceae | Delesseria J.V. Lamouroux | Sin información |
| Florideophyceae | Ceramiales | Delesseriaceae | Hymenena Greville 1830 | Sin información |
| Florideophyceae | Ceramiales | Delesseriaceae | Myriogramme Kylin 1924 | Sin información |
| Florideophyceae | Ceramiales | Delesseriaceae | Nitophyllum Greville 1830 | Sin información |
| Florideophyceae | Ceramiales | Delesseriaceae | Phycodrys Kützing 1843 | Sin información |
| Florideophyceae | Ceramiales | Delesseriaceae | Schizoseris Kylin 1924 | Sin información |
| Florideophyceae | Ceramiales | Rhodomelaceae | Bostrychia Montagne | Sin información |
| Florideophyceae | Ceramiales | Rhodomelaceae | Chondria C. Agardh 1817 | Sin información |
| Florideophyceae | Ceramiales | Rhodomelaceae | Lophurella hookeriana | Sin información |
| Florideophyceae | Ceramiales | Rhodomelaceae | Picconiella De Toni fil. 1936 | Sin información |
| Florideophyceae | Ceramiales | Rhodomelaceae | Polysiphonia Greville 1823 | Sin información |
| Florideophyceae | Ceramiales | Rhodomelaceae | Pterosiphonia Falkenberg | Sin información |
| Florideophyceae | Ceramiales | Rhodomelaceae | Rhodymenia Greville 1830 | Sin información |
| Florideophyceae | Corallinales | Corallinaceae | Bossiella orbigniana | Sin información |
| Florideophyceae | Corallinales | Corallinaceae | Corallina Linnaeus 1758 | Sin información |
| Florideophyceae | Corallinales | Corallinaceae | Corallina officinalis | Sin información |
| Florideophyceae | Corallinales | Corallinaceae | Hydrolithon (Foslie) Foslie | Sin información |
| Florideophyceae | Corallinales | Corallinaceae | Hydrolithon fuegianum | Sin información |

| Clases | Órdenes | Familias | Especies | Nombre común |
|---|---|---|---|---|
| Florideophyceae | Corallinales | Corallinaceae | Hydrolithon subantarcticum | Sin información |
| Florideophyceae | Corallinales | Corallinaceae | Lithophyllum Philippi 1837 | Sin información |
| Florideophyceae | Corallinales | Corallinaceae | Lithophyllum rugosum | Sin información |
| Florideophyceae | Corallinales | Corallinaceae | Pseudolithophyllum fuegianum | Sin información |
| Florideophyceae | Gelidiales | Gelidiaceae | Gelidium J.V. Lamouroux | Sin información |
| Florideophyceae | Gigartinales | Areschougiaceae | Sarcodiotheca gaudichaudii | Sin información |
| Florideophyceae | Gigartinales | Caulacanthaceae | Antarctonomus complanatus | Sin información |
| Florideophyceae | Gigartinales | Gigartinaceae | Gigartina skottsbergii | Sin información |
| Florideophyceae | Gigartinales | Gigartinaceae | Aemalodera centromaculata | Sin información |
| Florideophyceae | Gigartinales | Gigartinaceae | Mazzaella laminarioides | Sin información |
| Florideophyceae | Gigartinales | Gigartinaceae | Sarcothalia crispata | Sin información |
| Florideophyceae | Gigartinales | Kallymeniaceae | Aemalodera centromaculata | Sin información |
| Florideophyceae | Gigartinales | Phyllophoraceae | Ahnfeltiopsis furcellata | Sin información |
| Florideophyceae | Halymeniales | Halymeniaceae | Grateloupia C. Agardh | Sin información |
| Florideophyceae | Halymeniales | Halymeniaceae | Kallymenia J. Agardh 1842 | Sin información |
| Florideophyceae | Halymeniales | Halymeniaceae | Callophyllis Kützing 1843 | Sin información |
| Florideophyceae | Halymeniales | Halymeniaceae | Callophyllis atrosanguinea | Sin información |
| Florideophyceae | Halymeniales | Halymeniaceae | Callophyllis variegata | Sin información |
| Florideophyceae | Hapalidiales | Hapalidiaceae | Lithothamnion Heydrich | Sin información |
| Florideophyceae | Hapalidiales | Hapalidiaceae | Lithothamnion granuliferum | Sin información |
| Florideophyceae | Hapalidiales | Hapalidiaceae | Lithothamnion heterocladum | Sin información |
| Florideophyceae | Hapalidiales | Hapalidiaceae | Synarthrophyton Townsend | Sin información |
| Florideophyceae | Hapalidiales | Hapalidiaceae | Synarthrophyton patena | Sin información |
| Florideophyceae | Hapalidiales | Hapalidiaceae | Synarthophyton negluctum | Sin información |
| Florideophyceae | Hapalidiales | Hapalidiaceae | Synarthrophyton schmitzii | Sin información |
| Florideophyceae | Hapalidiales | Hapalidiaceae | Melobesia J.V. Lamouroux | Sin información |
| Florideophyceae | Hildenbrandiales | Hildenbrandiaceae | Hildenbrandia Nardo 1834 | Sin información |
| Florideophyceae | Nemaliales | Scinaiaceae | Nothogenia fastigiata | Sin información |
| Florideophyceae | Plocamiales | Plocamiaceae | Plocamium cartilagineum | Sin información |
| Florideophyceae | Plocamiales | Plocamiaceae | Plocamium coccineum | Sin información |
| Florideophyceae | Plocamiales | Plocamiaceae | Plocamium hookeri | Sin información |
| Gastropoda | Caenogastropoda | Cerithiopsidae | Eumetula pulla | Sin información |
| Gastropoda | Caenogastropoda | Newtoniellidae | Eumetula pulla | Sin información |
| Gastropoda | Cephalaspidea | Diaphanidae | Toledonia limnaeformis | Sin información |
| Gastropoda | Cephalaspidea | Diaphanidae | Diaphana paessleri | Sin información |
| Gastropoda | Cephalaspidea | Diaphanidae | Toledonia perplexa | Sin información |
| Gastropoda | Lepetellida | Scissurellidae | Scissurella clathrata | Sin información |
| Gastropoda | Lepetellida | Fissurellidae | Fissurella oriens | Sin información |
| Gastropoda | Lepetellida | Fissurellidae | Fissurella picta picta | Sin información |
| Gastropoda | Lepetellida | Fissurellidae | Fissurella radiosa radiosa | Sin información |
| Gastropoda | Lepetellida | Fissurellidae | Fissurella sp. | Sin información |
| Gastropoda | Lepetellida | Fissurellidae | Puncturella conica | Sin información |
| Gastropoda | Littorinimorpha | Caecidae | Fartulum magellanicum | Sin información |
| Gastropoda | Littorinimorpha | Caecidae | Caecum cf. Chilensis | Sin información |

| Clases | Órdenes | Familias | Especies | Nombre común |
|---|---|---|---|---|
| Gastropoda | Littorinimorpha | Caecidae | Fartulum magellanicum | Sin información |
| Gastropoda | Littorinimorpha | Calyptraeidae | Crepipatella dilatata | Sin información |
| Gastropoda | Littorinimorpha | Calyptraeidae | Trochita pileolus | Sin información |
| Gastropoda | Littorinimorpha | Eatoniellidae | Eatoniella denticula | Sin información |
| Gastropoda | Littorinimorpha | Eatoniellidae | Eatoniella ebenina | Sin información |
| Gastropoda | Littorinimorpha | Eatoniellidae | Eatoniella sp. | Sin información |
| Gastropoda | Littorinimorpha | Littorinidae | Laevilitorina caliginosa | Sin información |
| Gastropoda | Littorinimorpha | Naticidae | Euspira patagonica | Sin información |
| Gastropoda | Littorinimorpha | Naticidae | Tectonatica impervia | Sin información |
| Gastropoda | Littorinimorpha | Ranellidae | Argobuccinum pustulosum | Sin información |
| Gastropoda | Littorinimorpha | Ranellidae | Argobuccinum ranelliforme | Sin información |
| Gastropoda | Littorinimorpha | Ranellidae | Fusitriton magellanicus | Sin información |
| Gastropoda | Littorinimorpha | Rissoidae | Onoba cf. Sulcula | Sin información |
| Gastropoda | Littorinimorpha | Rissoidae | Onoba scythei | Sin información |
| Gastropoda | Littorinimorpha | Rissoidae | Powellisetia microlirata | Sin información |
| Gastropoda | Neogastropoda | Borsoniidae | Typhlodaphne payeni | Sin información |
| Gastropoda | Neogastropoda | Borsoniidae | Typhlodaphne strebeli | Sin información |
| Gastropoda | Neogastropoda | Buccinidae | Meteuthria martensi | Sin información |
| Gastropoda | Neogastropoda | Buccinidae | Microplophorus magellanicus | Sin información |
| Gastropoda | Neogastropoda | Buccinidae | Pareuthria candidata | Sin información |
| Gastropoda | Neogastropoda | Buccinidae | Pareuthria cerealis | Sin información |
| Gastropoda | Neogastropoda | Buccinidae | Pareuthria michaelseni | Sin información |
| Gastropoda | Neogastropoda | Buccinidae | Pareuthria paessleri | Sin información |
| Gastropoda | Neogastropoda | Buccinidae | Pareuthria plumbea | Sin información |
| Gastropoda | Neogastropoda | Buccinidae | Pareuthria powelli | Sin información |
| Gastropoda | Neogastropoda | Buccinidae | Savatieria cf. meridionalis | Sin información |
| Gastropoda | Neogastropoda | Cancellariidae | Admete schythei | Sin información |
| Gastropoda | Neogastropoda | Mangeliidae | Belalora cunninghami | Sin información |
| Gastropoda | Neogastropoda | Muricidae | Acanthina monodon | Sin información |
| Gastropoda | Neogastropoda | Muricidae | Concholepas concholepas | Loco |
| Gastropoda | Neogastropoda | Muricidae | Trophon geversianus | Sin información |
| Gastropoda | Neogastropoda | Muricidae | Trophon pallidus | Sin información |
| Gastropoda | Neogastropoda | Muricidae | Trophon plicatus | Sin información |
| Gastropoda | Neogastropoda | Muricidae | Trophon sp. | Sin información |
| Gastropoda | Neogastropoda | Muricidae | Xymenopsis muriciformis | Sin información |
| Gastropoda | Neogastropoda | Nassariidae | Nassarius cf. Coppingeri | Sin información |
| Gastropoda | Neogastropoda | Turridae | Belalora cunninghami | Sin información |
| Gastropoda | Neogastropoda | Turridae | Typhlodaphne payeni | Sin información |
| Gastropoda | Neogastropoda | Turridae | Typhlodaphne strebeli | Sin información |
| Gastropoda | Neogastropoda | Volutidae | Adelomelon ancilla | Sin información |
| Gastropoda | Neogastropoda | Volutidae | Odontocymbiola magellanica | Sin información |
| Gastropoda | No definido | Lepetidae | Lothia coppingeri | Sin información |
| Gastropoda | No definido | Lepetidae | Lothia emarginuloides | Sin información |
| Gastropoda | No definido | Lottiidae | Scurria ceciliana | Sin información |
| Gastropoda | No definido | Mathildidae | Aemalodera centromaculata | Sin información |
| Gastropoda | No definido | Mathildidae | Mathilda magellanica | Sin información |
| Gastropoda | No definido | Nacellidae | Nacella deaurata | Sin información |
| Gastropoda | No definido | Nacellidae | Nacella delicatissima | Sin información |
| Gastropoda | No definido | Nacellidae | Nacella flammea | Sin información |
| Gastropoda | No definido | Nacellidae | Nacella magellanica | Sin información |
| Gastropoda | No definido | Nacellidae | Nacella mytilina | Sin información |
| Gastropoda | No definido | Nacellidae | Nacella sp. | Sin información |
| Gastropoda | No definido | Pyramidellidae | Antarctonomus complanatus | Sin información |
| Gastropoda | No definido | Pyramidellidae | Odostomia sp. | Sin información |
| Gastropoda | No definido | Pyramidellidae | Turbonilla strebeli | Sin información |
| Gastropoda | Siphonariida | Siphonariidae | Kerguelenella lateralis | Sin información |
| Gastropoda | Siphonariida | Siphonariidae | Siphonaria lessoni | Sin información |
| Gastropoda | Systellommatophora | Onchidiidae | Onchidella marginata | Sin información |
| Gastropoda | Trochida | Calliostomatidae | Calliostoma nudum | Sin información |

| Clases | Órdenes | Familias | Especies | Nombre común |
|---|---|---|---|---|
| Gastropoda | Trochida | Calliostomatidae | Aemalodera centromaculata | Sin información |
| Gastropoda | Trochida | Calliostomatidae | Antarctonomus complanatus | Sin información |
| Gastropoda | Trochida | Colloniidae | Homalopoma cunninghami | Sin información |
| Gastropoda | Trochida | Tegulidae | Tegula atra | Sin información |
| Gastropoda | Trochida | Trochidae | Calliostoma nudum | Sin información |
| Gastropoda | Trochida | Trochidae | Margarella violacea | Sin información |
| Gastropoda | Trochida | Trochidae | Microplophorus magellanicus | Sin información |
| Gastropoda | Trochida | Tubinidae | Homalopoma cunninghami | Sin información |
| Gymnospermae | Pinales | Podocarpaceae | Lepidothamus fonkii | Sin información |
| Holothuroidea | Holothuriida | Psolidae | Psolus sp. | Sin información |
| Hydrozoa | Siphonophorae | Diphyidae | Muggiaea atlantica | Sin información |
| Hydrozoa | Siphonophorae | Diphyidae | Aemalodera centromaculata | Sin información |
| Insecta | Coleoptera | Buprestidae | Epistomentis pictus | Sin información |
| Insecta | Coleoptera | Buprestidae | Pteribotris corrosus | Sin información |
| Insecta | Coleoptera | Carabidae | Aemalodera centromaculata | Sin información |
| Insecta | Coleoptera | Carabidae | Antarctonomus complanatus | Sin información |
| Insecta | Coleoptera | Carabidae | Cascellius gravesii | Sin información |
| Insecta | Coleoptera | Carabidae | Ceroglossus bugueti | Sin información |
| Insecta | Coleoptera | Carabidae | Ceroglossus suturalis | Sin información |
| Insecta | Coleoptera | Carabidae | Kenodactyllus audouni | Sin información |
| Insecta | Coleoptera | Carabidae | Lissopterus hyadesi | Sin información |
| Insecta | Coleoptera | Carabidae | Lissopterus quadrinotatus | Sin información |
| Insecta | Coleoptera | Carabidae | Merizodus soledadinus | Sin información |
| Insecta | Coleoptera | Carabidae | Metius annulicornis | Sin información |
| Insecta | Coleoptera | Carabidae | Metius blandus | Sin información |
| Insecta | Coleoptera | Carabidae | Metius crassusculus | Sin información |
| Insecta | Coleoptera | Carabidae | Metius flavipleuris | Sin información |
| Insecta | Coleoptera | Carabidae | Migadops latus | Sin información |
| Insecta | Coleoptera | Carabidae | Notaphiellus hornensis | Sin información |
| Insecta | Coleoptera | Carabidae | Nothapus kuscheli | Sin información |
| Insecta | Coleoptera | Carabidae | Nothocys nitidus | Sin información |
| Insecta | Coleoptera | Carabidae | Nothotrechisibus hornensis | Sin información |
| Insecta | Coleoptera | Carabidae | Notocascellius hyadessi | Sin información |
| Insecta | Coleoptera | Carabidae | Pseudomigadops darwini | Sin información |
| Insecta | Coleoptera | Carabidae | Pseudomigadops ovalis | Sin información |
| Insecta | Coleoptera | Carabidae | Trechisibus antarcticus | Sin información |
| Insecta | Coleoptera | Carabidae | Trechisibus atratus | Sin información |
| Insecta | Coleoptera | Carabidae | Trechisibus cekalovici | Sin información |
| Insecta | Coleoptera | Carabidae | Trechisibus collaris | Sin información |
| Insecta | Coleoptera | Carabidae | Trechisibus cristinensis | Sin información |
| Insecta | Coleoptera | Carabidae | Trechisibus levatus | Sin información |
| Insecta | Coleoptera | Carabidae | Trechisibus stricticollis | Sin información |
| Insecta | Coleoptera | Cerambycidae | Microplophorus magellanicus | Sin información |
| Insecta | Coleoptera | Cerambycidae | Calydon submetallicum | Sin información |
| Insecta | Coleoptera | Chrysomelidae | Hornius sulcifrons | Sin información |
| Insecta | Coleoptera | Coccinellidae | Eriopis magellanica | Sin información |
| Insecta | Coleoptera | Curculionidae | Acrostomus foveicollis | Sin información |
| Insecta | Coleoptera | Curculionidae | Acrostomus griseus | Sin información |
| Insecta | Coleoptera | Curculionidae | Aegorhinus vitulus | Sin información |
| Insecta | Coleoptera | Curculionidae | Adioristus patagonicus | Sin información |
| Insecta | Coleoptera | Curculionidae | Adioristus lineiger | Sin información |
| Insecta | Coleoptera | Curculionidae | Alastoropolus strumosus | Sin información |
| Insecta | Coleoptera | Curculionidae | Cylydrorhinus dentipennis | Sin información |

| Clases | Órdenes | Familias | Especies | Nombre común |
|---|---|---|---|---|
| Insecta | Coleoptera | Curculionidae | Cylydrorhinus melanoleucus | Sin información |
| Insecta | Coleoptera | Curculionidae | Falklandius antarcticus | Sin información |
| Insecta | Coleoptera | Curculionidae | Falklandius magellanicus | Sin información |
| Insecta | Coleoptera | Curculionidae | Germainiellus fulvicornis | Sin información |
| Insecta | Coleoptera | Curculionidae | Germainiellus lugens | Sin información |
| Insecta | Coleoptera | Curculionidae | Germainiellus rugipennis | Sin información |
| Insecta | Coleoptera | Curculionidae | Rhyephenes maillei | Sin información |
| Insecta | Coleoptera | Curculionidae | Telurus dissimilis | Sin información |
| Insecta | Coleoptera | Geotrupidae | Taurocerastes patagonicus | Sin información |
| Insecta | Coleoptera | Lucanidae | Pycnosiphorus femoralis | Sin información |
| Insecta | Coleoptera | Perimylopidae | Chaenopterus paradoxus | Sin información |
| Insecta | Coleoptera | Perimylopidae | Parahelops kuscheli | Sin información |
| Insecta | Coleoptera | Perimylopidae | Parahelops darwini | Sin información |
| Insecta | Coleoptera | Protocucujidae | Ericmodes sylvaticus | Sin información |
| Insecta | Coleoptera | Scarabaeidae | Aplodema magellanica | Sin información |
| Insecta | Coleoptera | Scarabaeidae | Ataenius cribricollis | Sin información |
| Insecta | Coleoptera | Scarabaeidae | Aulacopalpus pilicollis | Sin información |
| Insecta | Coleoptera | Scarabaeidae | Sericoides acuticollis | Sin información |
| Insecta | Coleoptera | Scarabaeidae | Sericoides antarctica | Sin información |
| Insecta | Coleoptera | Scarabaeidae | Sericoides convexa | Sin información |
| Insecta | Coleoptera | Scarabaeidae | Sericoides germaini | Sin información |
| Insecta | Coleoptera | Scarabaeidae | Sericoides multicolor | Sin información |
| Insecta | Coleoptera | Scarabaeidae | Sericoides picea | Sin información |
| Insecta | Coleoptera | Scarabaeidae | Sericoides testacea | Sin información |
| Insecta | Coleoptera | Staphylinidae | Cheilocolpus magallanicus | Sin información |
| Insecta | Coleoptera | Staphylinidae | Aemalodera centromaculata | Sin información |
| Insecta | Coleoptera | Staphylinidae | Antarctonomus complanatus subantarctica | Sin información |
| Insecta | Coleoptera | Tenebrionidae | Brachyhelops hahni | Sin información |
| Insecta | Coleoptera | Tenebrionidae | Emmallodera multipunctata | Sin información |
| Insecta | Coleoptera | Tenebrionidae | Emmallodera obesa | Sin información |
| Insecta | Coleoptera | Tenebrionidae | Hydromedion anomocerum | Sin información |
| Insecta | Coleoptera | Tenebrionidae | Hydromedion elongatum | Sin información |
| Insecta | Coleoptera | Tenebrionidae | Hydromedion magellanicum | Sin información |
| Insecta | Coleoptera | Tenebrionidae | Hydromedion oblongiusculum | Sin información |
| Insecta | Coleoptera | Tenebrionidae | Hydromedion variegatus | Sin información |
| Insecta | Coleoptera | Tenebrionidae | Neopraocis reflexicollis | Sin información |
| Insecta | Coleoptera | Tenebrionidae | Platesthes depressa | Sin información |
| Insecta | Coleoptera | Tenebrionidae | Platesthes kuscheli | Sin información |
| Insecta | Coleoptera | Tenebrionidae | Platesthes nigra | Sin información |
| Insecta | Coleoptera | Tenebrionidae | Platesthes similis | Sin información |
| Insecta | Coleoptera | Trogidae | Polynoncus hemisphaericus | Sin información |
| Insecta | Ephemeroptera | Baetidae | Andesiops peruvianus | Sin información |
| Insecta | Ephemeroptera | Baetidae | Andesiops torrens | Sin información |
| Insecta | Ephemeroptera | Leptophlebiidae | Atalophlebioides lestagei | Sin información |
| Insecta | Ephemeroptera | Leptophlebiidae | Magallanella flinti | Sin información |
| Insecta | Ephemeroptera | Leptophlebiidae | Massartellopsis irarrazavali | Sin información |
| Insecta | Ephemeroptera | Leptophlebiidae | Meridialaris chiloensis | Sin información |
| Insecta | Ephemeroptera | Leptophlebiidae | Meridialaris diguillina | Sin información |
| Insecta | Ephemeroptera | Leptophlebiidae | Meridialaris patagonica | Sin información |

| Clases | Órdenes | Familias | Especies | Nombre común |
|---|---|---|---|---|
| Insecta | Ephemeroptera | Leptophlebiidae | Microplophorus magellanicus | Sin información |
| Insecta | Ephemeroptera | Leptophlebiidae | Nousia delicata | Sin información |
| Insecta | Ephemeroptera | Leptophlebiidae | Nousia grandis | Sin información |
| Insecta | Ephemeroptera | Leptophlebiidae | Nousia maculata | Sin información |
| Insecta | Ephemeroptera | Leptophlebiidae | Penaphlebia chilensis | Sin información |
| Insecta | Ephemeroptera | Leptophlebiidae | Penaphlebia fulvipes | Sin información |
| Insecta | Ephemeroptera | Nesameletidae | Metamonius anceps | Sin información |
| Insecta | Ephemeroptera | Oligoneuridae / Coloburiscinae | Murphyella needhami | Sin información |
| Lecanoromycetes | Teloschistales | Teloschistaceae | Xanthoria spp | Sin información |
| Lecanoromycetes | Lecanorales | Parmeliaceae | Parmelia spp | Sin información |
| Lecanoromycetes | Lecanorales | Lecanoraceae | Lecanora spp. | Sin información |
| Leotiomycetes | Cyttariales | Cyttariaceae | Cyttaria espinosae | Digüeñe, dihueñe, |
| Liliopsida | Poales | Poaceae | Poa flabellata | Junquillo |
| Liliopsida (Monocotyledoneae) | Apiales | Apiaceae | Apium australe | Sin información |
| Liliopsida (Monocotyledoneae) | Apiales | Apiaceae | Azorella caespitosa | Sin información |
| Liliopsida (Monocotyledoneae) | Apiales | Apiaceae | Bolax bovei | Sin información |
| Liliopsida (Monocotyledoneae) | Apiales | Apiaceae | Bolax caespitosa | Sin información |
| Liliopsida (Monocotyledoneae) | Apiales | Araliaceae | Pseudopanax laetevirens | Sin información |
| Liliopsida (Monocotyledoneae) | Asparagales / Orchidales | Epacridaceae | Lebetanthus mirsynites | Sin información |
| Liliopsida (Monocotyledoneae) | Asterales | Asteraceae | Abrotanella sp. | Sin información |
| Liliopsida (Monocotyledoneae) | Asterales | Asteraceae | Chiliotrichum diffusum | Sin información |
| Liliopsida (Monocotyledoneae) | Asterales | Asteraceae | Cotula scariosa Leptinela scariosa | Sin información |
| Liliopsida (Monocotyledoneae) | Asterales | Asteraceae | Hypochoeris radicata | Sin información |
| Liliopsida (Monocotyledoneae) | Asterales | Asteraceae | Iocenes acanthifolius | Sin información |
| Liliopsida (Monocotyledoneae) | Asterales | Asteraceae | Perezia lactucoides | Sin información |
| Liliopsida (Monocotyledoneae) | Asterales | Asteraceae | Perezia magellanica | Sin información |
| Liliopsida (Monocotyledoneae) | Asterales | Asteraceae | Senecio acanthifolius | Sin información |
| Liliopsida (Monocotyledoneae) | Asterales | Asteraceae | Senecio smithii | Sin información |
| Liliopsida (Monocotyledoneae) | Asterales | Asteraceae | Taraxacum officinale | Sin información |
| Liliopsida (Monocotyledoneae) | Asterales | Donatiaceae | Donatia fascicularis | Sin información |
| Liliopsida (Monocotyledoneae) | Asterales | Stylidiaceae | Phylacne uliginosa | Sin información |
| Liliopsida (Monocotyledoneae) | Brassicales | Brassicaceae | Cardamine geraniifolia | Sin información |
| Liliopsida (Monocotyledoneae) | Caryophyllales | Caryophyllaceae | Cerastium arvense | Sin información |
| Liliopsida (Monocotyledoneae) | Caryophyllales | Caryophyllaceae | Colobanthus quitensis | Sin información |
| Liliopsida (Monocotyledoneae) | Caryophyllales | Droseraceae | Drosera uniflora | Sin información |
| Liliopsida (Monocotyledoneae) | Celastrales | Celastraceae | Microplophorus magellanicus | Sin información |
| Liliopsida (Monocotyledoneae) | Cornales | Cornaceae | Griselinia ruscifolia N | Sin información |
| Liliopsida (Monocotyledoneae) | Ericales | Empetraceae | Empetrum rubrum | Sin información |
| Liliopsida (Monocotyledoneae) | Ericales | Ericaceae | Pernettya mucronata | Sin información |
| Liliopsida (Monocotyledoneae) | Ericales | Ericaceae | Gaultheria mucronata | Sin información |
| Liliopsida (Monocotyledoneae) | Ericales | Ericaceae | Pernettya pumila | Sin información |

| Clases | Órdenes | Familias | Especies | Nombre común |
|---|---|---|---|---|
| Liliopsida (Monocotyledoneae) | Ericales | Ericaceae | Gaultheria pumila | Sin información |
| Liliopsida (Monocotyledoneae) | Fabales | Fabaea | Trifolium repens | Sin información |
| Liliopsida (Monocotyledoneae) | Fagales | Fagaceae | Nothofagus antarctica | Sin información |
| Liliopsida (Monocotyledoneae) | Fagales | Fagaceae | Nothofagus betuloides | Sin información |
| Liliopsida (Monocotyledoneae) | Gunnerales | Gunneraceae | Gunnera lobata | Sin información |
| Liliopsida (Monocotyledoneae) | Gunnerales | Gunneraceae | Gunnera magellanica | Sin información |
| Liliopsida (Monocotyledoneae) | Lamiales | Lentibulariaceae | Pinguicula antarctica | Sin información |
| Liliopsida (Monocotyledoneae) | Lamiales | Plantaginaceae | Plantago barbata | Sin información |
| Liliopsida (Monocotyledoneae) | Liliales | Philesiaceae | Philesia magellanica | Coicopihue |
| Liliopsida (Monocotyledoneae) | Malpighiales | Violaceae | Viola sp. | Sin información |
| Liliopsida (Monocotyledoneae) | Malvales | Thymelaeaceae | Microplophorus magellanicus | Sin información |
| Liliopsida (Monocotyledoneae) | Myrtales | Myrtaceae | Myrteola nummularia | Sin información |
| Liliopsida (Monocotyledoneae) | Myrtales | Myrtaceae | Tepualia stipularis | Sin información |
| Liliopsida (Monocotyledoneae) | Myrtales | Onagraceae | Fuchsia magellanica | Sin información |
| Liliopsida (Monocotyledoneae) | Poales | Centrolepidaceae | Gaimardia australis N | Sin información |
| Liliopsida (Monocotyledoneae) | Poales | Cyperaceae | Schoenus antarcticus | Sin información |
| Liliopsida (Monocotyledoneae) | Poales | Poaceae | Cortaderia pilosa | Sin información |
| Liliopsida (Monocotyledoneae) | Poales | Cyperaceae | Carpha alpina | Sin información |
| Liliopsida (Monocotyledoneae) | Poales | Poaceae | Poa flabellata | Sin información |
| Liliopsida (Monocotyledoneae) | Proteales | Proteaceae | Embothrium coccineum | Sin información |
| Liliopsida (Monocotyledoneae) | Proteales | Proteaceae | Lomatia ferruginea | Sin información |
| Liliopsida (Monocotyledoneae) | Ranales | Winteraceae | Drimys winteri | Sin información |
| Liliopsida (Monocotyledoneae) | Ranunculales | Berberidaceae | Berberis buxifolia | Sin información |
| Liliopsida (Monocotyledoneae) | Ranunculales | Berberidaceae | Berberis ilicifolia | Sin información |
| Liliopsida (Monocotyledoneae) | Ranunculales | Ranunculaceae | Caltha appendiculata | Sin información |
| Liliopsida (Monocotyledoneae) | Ranunculales | Ranunculaceae | Caltha dionaefolia | Sin información |
| Liliopsida (Monocotyledoneae) | Rosales | Rosaceae | Acaena magellanica | Sin información |
| Liliopsida (Monocotyledoneae) | Rosales | Rosaceae | Acaena pumila | Sin información |
| Liliopsida (Monocotyledoneae) | Rosales | Rosaceae | Rubus geoides | Sin información |
| Liliopsida (Monocotyledoneae) | Santalales | Misodendraceae | Misodendrum quadriflorum | Sin información |
| Liliopsida (Monocotyledoneae) | Santalales | Santalaceae | Nanodea muscosa | Sin información |
| Liliopsida (Monocotyledoneae) | Saxifragales | Saxifragaceae | Chrysosplenium | Sin información |
| Liliopsida (Monocotyledoneae) | Saxifragales | Saxifragaceae | Escallonia serrata | Sin información |
| Liliopsida (Monocotyledoneae) | Saxifragales | Saxifragaceae | Ribes magellanicum | Sin información |
| Liliopsida (Monocotyledoneae) | Saxifragales | Saxifragaceae | Tribeles australis | Sin información |
| Liliopsida (Monocotyledoneae) | | Desfontainiaceae | Desfontainea spinosa | Sin información |

| Clases | Órdenes | Familias | Especies | Nombre común |
|---|---|---|---|---|
| Magnoliopsida (Dicotyledoneae) | Caryophyllales | Plumbaginaceae | chilensis Armeria maritima | Sin información |
| Magnoliopsida (Dicotyledoneae) | Alismatales | Juncaginaceae | Tetroncium magellanicum | Sin información |
| Magnoliopsida (Dicotyledoneae) | Asparagales | Iridaceae | Tapeinia magellanica | Sin información |
| Magnoliopsida (Dicotyledoneae) | Asparagales | Alstroemeriaceae | Luzuriaga marginata | Sin información |
| Magnoliopsida (Dicotyledoneae) | Asparagales | Iridaceae | Tapeinia pumila | Sin información |
| Magnoliopsida (Dicotyledoneae) | Asterales | Asteraceae | Chiliotrichum diffusum | Romerillo |
| Magnoliopsida (Dicotyledoneae) | Caryophyllales | Caryophyllaceae | Colobanthus quitensis | Clavel antártico |
| Magnoliopsida (Dicotyledoneae) | Caryophyllales | Plumbaginaceae | Armeria maritima | Clavelina de mar |
| Magnoliopsida (Dicotyledoneae) | Celastrales | Celastraceae | Maytenus magellanica | Maién de Magallanes |
| Magnoliopsida (Dicotyledoneae) | Ericales | Ericaceae | Gaultheria mucronata | Chaura |
| Magnoliopsida (Dicotyledoneae) | Ericales | Ericaceae | Empetrum rubrum | Murtillla |
| Magnoliopsida (Dicotyledoneae) | Ericales | Ericaceae | Labetanthus myrsinites | Sin información |
| Magnoliopsida (Dicotyledoneae) | Fagales | Nothofagaceae | Nothofagus antarctica | Ñirre |
| Magnoliopsida (Dicotyledoneae) | Fagales | Nothofagaceae = Fagaceae | Nothofagus betuloides | Coigue |
| Magnoliopsida (Dicotyledoneae) | Gunnerales | Gunneraceae | Gunnera magellanica | Frutilla del diablo |
| Magnoliopsida (Dicotyledoneae) | Gunnerales | Gunneraceae | Gunnera chilensis | Pangue o Nalca |
| Magnoliopsida (Dicotyledoneae) | Liliales | Liliaceae | Astelia pumila | Sin información |
| Magnoliopsida (Dicotyledoneae) | Liliales | Philesiaceae | Enargea marginata | Sin información |
| Magnoliopsida (Dicotyledoneae) | Liliales | Philesiaceae | Philesia magellanica | Sin información |
| Magnoliopsida (Dicotyledoneae) | Magnoliales | Winteraceae | Drimys winterii | Sin información |
| Magnoliopsida (Dicotyledoneae) | Oxalidales | Cunoniaceae | Weinmannia trichosperma | Tenío o Palo Santo |
| Magnoliopsida (Dicotyledoneae) | Poales | Cyperaceae | Carex magellanica | Sin información |
| Magnoliopsida (Dicotyledoneae) | Poales | Cyperaceae | Carex microglochin | Sin información |
| Magnoliopsida (Dicotyledoneae) | Poales | Cyperaceae | Carpha alpina var. Schoenoides | Sin información |
| Magnoliopsida (Dicotyledoneae) | Poales | Cyperaceae | Oreobolus obtusangulus | Sin información |
| Magnoliopsida (Dicotyledoneae) | Poales | Cyperaceae | Schoenus andinus | Sin información |
| Magnoliopsida (Dicotyledoneae) | Poales | Cyperaceae | Schoenus antarcticus | Sin información |
| Magnoliopsida (Dicotyledoneae) | Poales | Cyperaceae | Schoenus rynchosporioides | Sin información |
| Magnoliopsida (Dicotyledoneae) | Poales | Juncaceae | Juncos sp. | Sin información |
| Magnoliopsida (Dicotyledoneae) | Poales | Juncaceae | Luzula sp. | Sin información |
| Magnoliopsida (Dicotyledoneae) | Poales | Juncaceae | Marsippospermum grandiflorum | Sin información |
| Magnoliopsida (Dicotyledoneae) | Poales | Juncaceae | Microplophorus magellanicus | Sin información |
| Magnoliopsida (Dicotyledoneae) | Poales | Poaceae | Agropyron magellanicum | Sin información |
| Magnoliopsida (Dicotyledoneae) | Poales | Poaceae | Elymus magellanicus | Sin información |
| Magnoliopsida (Dicotyledoneae) | Poales | Poaceae | Agrostis capillaris | Sin información |
| Magnoliopsida (Dicotyledoneae) | Poales | Poaceae | Alopecurus antarcticus | Sin información |

| Clases | Órdenes | Familias | Especies | Nombre común |
|---|---|---|---|---|
| Magnoliopsida (Dicotyledoneae) | Poales | Poaceae | Festuca monticola | Sin información |
| Magnoliopsida (Dicotyledoneae) | Poales | Poaceae | Festuca thermarum | Sin información |
| Magnoliopsida (Dicotyledoneae) | Poales | Poaceae | Hierochlöe redolens | Sin información |
| Magnoliopsida (Dicotyledoneae) | Poales | Poaceae | Holcus lanatus | Sin información |
| Magnoliopsida (Dicotyledoneae) | Poales | Poaceae | Poa fuegiana | Sin información |
| Magnoliopsida (Dicotyledoneae) | Poales | Poaceae | Poa pratensis | Sin información |
| Magnoliopsida (Dicotyledoneae) | Poales | Poaceae | Poa robusta | Sin información |
| Magnoliopsida (Dicotyledoneae) | Ranunculales | Berberidaceae | Berberis microphylla | Calafate |
| Magnoliopsida (Dicotyledoneae) | Ranunculales | Berberidaceae | Berberis ilicifolia | Michay |
| Magnoliopsida (Dicotyledoneae) | Saxifragales | Crassulaceae | Crassula moschata | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Munididae | Munida gregaria | Langostino de los canales |
| Malacostraca | Decapoda | Atelecyclidae | Peltarion spinosulum | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Atelecyclidae | Acanthocyclus albatrossis | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Campylonotidae | Campylonotus vagans | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Galatheidae | Antarctonomus complanatus | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Hymenosomatidae | Halicarcinus planatus | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Hyppolytidae | Nauticaris magellanica | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Hyppolytidae | Natantia indet. | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Lithodidae | Lithodes santolla | Centolla patagónica |
| Malacostraca | Decapoda | Lithodidae | Paralomis granulosa | Centollón |
| Malacostraca | Decapoda | Oplophoridae | Acanthephyra carinata | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Paguridae | Pagurus spp | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Pandalidae | Austropandalus grayi | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Pinnotheridae | Pinnixa spp | Sin información |
| Malacostraca | Euphausiacea | Euphausiidae | Euphausia lucens | Krill |
| Malacostraca | Euphausiacea | Euphausiidae | Euphausia vallentini | Krill |
| Mammalia | Artiodactyla | Camelidae | Lama guanicoe | Guanaco |
| Mammalia | Carnivora | Canidae | Pseudalopex culpaeus | Zorro culpeo |
| Mammalia | Carnivora | Canidae | Pseudalopex griseus | Zorro chilla |
| Mammalia | Carnivora | Canidae | Puma concolor | Puma |
| Mammalia | Carnivora | Mustelidae | Lontra provocax | Huillín |
| Mammalia | Carnivora | Mustelidae | Lontra felina | Chungungo |
| Mammalia | Carnivora | Mustelidae | Neovison vison | Visón americano |
| Mammalia | Carnivora | Otariidae | Arctocephalus australis | Lobo fino austral |
| Mammalia | Carnivora | Otariidae | Otaria flavescens | Lobo marino común |
| Mammalia | Carnivora | Phocidae | Hydrurga leptonyx | Foca leopardo |
| Mammalia | Carnivora | Phocidae | Mirounga leonina | Foca elefante |
| Mammalia | Cetartiodactyla | Balaenidae | Eubalaena australis | Ballena franca austral |
| Mammalia | Cetartiodactyla | Balaenopteridae | Balaenoptera bonaerensis | Ballena minke antártica |
| Mammalia | Cetartiodactyla | Balaenopteridae | Antarctonomus complanatus | Ballena sei o boba antártica |
| Mammalia | Cetartiodactyla | Balaenopteridae | Megaptera novaeangliae | Ballena jorobada |
| Mammalia | Cetartiodactyla | Cervidae | Hippocamelus bisulcus | Huemul |
| Mammalia | Cetartiodactyla | Delphinidae | Cephalorhynchus commersonii | Delfín de Commerson |
| Mammalia | Cetartiodactyla | Delphinidae | Cephalorhynchus eutropia | Delfín chileno |
| Mammalia | Cetartiodactyla | Delphinidae | Grampus griseus | Calderón gris |
| Mammalia | Cetartiodactyla | Delphinidae | Lagenorynchus australis | Delfín austral |
| Mammalia | Cetartiodactyla | Delphinidae | Microplophorus magellanicus | Tonina overa |
| Mammalia | Cetartiodactyla | Delphinidae | Orcinus orca | Orca |

| Clases | Órdenes | Familias | Especies | Nombre común |
|---|---|---|---|---|
| Mammalia | Cetartiodactyla | Delphinidae | Tursiops truncatus | Delfin nariz de botella |
| Mammalia | Rodentia | Castoridae | Castor canadensis | Castor |
| Mammalia | Rodentia | Echimyidae | Myocastor coypus | Coipo |
| Mammalia | Rodentia | Cricetidae | Abrothrix lanosus | Ratón lanoso |
| Mammalia | Rodentia | Cricetidae | Abrothrix longipilis | Ratón lanudo |
| Mammalia | Rodentia | Cricetidae | Abrothrix olivaceus | Raton olivaceo |
| Mammalia | Rodentia | Cricetidae | Chelemys delfini | Ratón topo de Magallanes |
| Mammalia | Rodentia | Cricetidae | Ondatra zybethica | Rata almizclera |
| Mammalia | Rodentia | Cricetidae | Euneomys chinchilloides | Ratón sedoso |
| Mammalia | Rodentia | Cricetidae | Euneomys petersoni | Rata sedosa |
| Mammalia | Rodentia | Cricetidae | Geoxus valdivianus | Ratón topo valdiviano |
| Mammalia | Rodentia | Cricetidae | Oligoryzomys magellanicus | Colilargo de la Patagonia |
| Mammalia | Rodentia | Cricetidae | Oligoryzomys longicaudatus | Ratón de cola larga |
| Maxillopoda | Sessilia | Balanidae | Megabalanus psittacus | Sin información |
| Mediophyceae | Chaetocerotales | Chaetocerotaceae | Chaetoceros convolutus | Sin información |
| Ophiuroidea | Amphilepidida | Ophiactidae | Ophiactis asperula | Sin información |
| Ophiuroidea | No definido | Familia indet. | Ophiuroidea sp1 | Sin información |
| Ophiuroidea | No definido | Familia indet. | Ophiuroidea sp2 | Sin información |
| Ophiuroidea | No definido | Familia indet. | Ophiuroidea sp3 | Sin información |
| Ophiuroidea | No definido | Familia indet. | Ophiuroidea sp4 | Sin información |
| Ophiuroidea | Ophiacanthida | Ophiomyxidae | Ophiomyxa vivipara | Sin información |
| Ophiuroidea | Ophiacanthida | Ophiacantidae | Ophiacantha | Sin información |
| Ophiuroidea | Ophiurida | Ophiurinae | Ophiuroglypha lymani | Sin información |
| Phaeophyceae | Desmarestiales | Desmarestiaceae | Desmarestia sp. | Sin información |
| Phaeophyceae | Desmarestiales | Desmarestiaceae | Desmarestia willii | Sin información |
| Phaeophyceae | Desmarestiales | Desmarestiaceae | Desmarestia antarctica | Sin información |
| Phaeophyceae | Dictyotales | Dictyotaceae | Padina Adanson 1763 | Sin información |
| Phaeophyceae | Ectocarpales | Ectocarpaceae | Ectocarpus Lyngbye 1819 | Sin información |
| Phaeophyceae | Ectocarpales | Acinetosporaceae | Pylaiella sp. | Sin información |
| Phaeophyceae | Ectocarpales | Adenocystaceae | Adenocystis utricularis | Sin información |
| Phaeophyceae | Ectocarpales | Chordariaceae | Chordaria C. Agardh 1817 | Sin información |
| Phaeophyceae | Ectocarpales | Adenocystaceae | Caepidium antarcticum | Sin información |
| Phaeophyceae | Ectocarpales | Scytosiphonaceae | Scytosiphon lomentaria | Sin información |
| Phaeophyceae | Ectocarpales | Scytosiphonaceae | Petalonia Derbès & Solier | Sin información |
| Phaeophyceae | Ectocarpales | Adenocystaceae | Adenocystis utricularis | Sin información |
| Phaeophyceae | Fucales | Durvillaceae | Durvillaea antárctica | Cochayuyo |
| Phaeophyceae | Laminariales | Laminariaceae | Antarctonomus complanatus | Sin información |
| Phaeophyceae | Laminariales | Laminariaceae | Macrocystis pyrifera | Huiro |
| Phaeophyceae | Laminariales | Lessoniaceae | Lessonia sp. | Sin información |
| Phaeophyceae | Laminariales | Lessoniaceae | Microplophorus magellanicus | Sin información |
| Phaeophyceae | Laminariales | Lessoniaceae | Lessonia spp. | Lessonia spp. |
| Phaeophyceae | Laminariales | Lessoniaceae | Lessonia spp. | Lessonia spp. |
| Phaeophyceae | Sphacelariales | Sphacelariaceae | Cladostephus C. Agardh | Sin información |
| Phaeophyceae | Sphacelariales | Sphacelariaceae | Sphacelaria Lyngbye | Sin información |
| Phaeophyceae | Sphacelariales | Stypocaulaceae | Halopteris obovata | Sin información |
| Pinopsida | Pinales | Cupressaceae | Pilgerodendron uviferum | Ciprés de las Guaitecas |
| Polychaeta | Capitellida | Maldanidae | Maldanidae | Sin información |
| Polychaeta | Eunicida | Lumbrineridae | Lumbrineris sp | Sin información |
| Polychaeta | Eunicida | Eunicidae | Eunicidae sp. | Sin información |
| Polychaeta | Eunicida | Dorvilleidae | Dorvilleidae indet. | Sin información |
| Polychaeta | No definido | Chaetopteridae | Chaetopterus variopedatus | Sin información |
| Polychaeta | No definido | Orbiniidae | Leitoscoplos kerguelensis | Sin información |
| Polychaeta | No definido | Capitellidae | Pherusa sp. | Sin información |

| Clases | Órdenes | Familias | Especies | Nombre común |
|---|---|---|---|---|
| Polychaeta | No definido | Capitellidae | Capitellidae indet | Sin información |
| Polychaeta | No definido | Sabellariidae | Idanthyrsus armatus | Sin información |
| Polychaeta | Phyllodocida | Glyceridae | Hemipodus sp. | Sin información |
| Polychaeta | Phyllodocida | Glyceridae | Glycerella magellanica | Sin información |
| Polychaeta | Phyllodocida | Nereididae | Aemalodera centromaculata | Sin información |
| Polychaeta | Phyllodocida | Nereididae | Antarctonomus complanatus | Sin información |
| Polychaeta | Phyllodocida | Nereididae | Pseudonereis sp. | Sin información |
| Polychaeta | Phyllodocida | Nereididae | Neanthes kerguelensis | Sin información |
| Polychaeta | Phyllodocida | Nereididae | Eunereis patagonica | Sin información |
| Polychaeta | Phyllodocida | Pholoididae | Pholoe sp. | Sin información |
| Polychaeta | Phyllodocida | Phyllodocidae | Eteone sculpta | Sin información |
| Polychaeta | Phyllodocida | Phyllodocidae | Phyllodocidae indet | Sin información |
| Polychaeta | Phyllodocida | Polynoidae | Harmothoe exanthema | Sin información |
| Polychaeta | Phyllodocida | Polynoidae | Harmothoe spinosa | Sin información |
| Polychaeta | Phyllodocida | Polynoidae | Harmothoe sp. | Sin información |
| Polychaeta | Phyllodocida | Polynoidae | Hermadion magalhaensis | Sin información |
| Polychaeta | Phyllodocida | Polynoidae | Halosydna patagonica | Sin información |
| Polychaeta | Phyllodocida | Polynoidae | Polynoidae indet. | Sin información |
| Polychaeta | Phyllodocida | Syllidae | Exogoninae | Sin información |
| Polychaeta | Phyllodocida | Syllidae | Syllidae indet. | Sin información |
| Polychaeta | Sabellida | Sabellidae | Perkinsiana antarctica | Sin información |
| Polychaeta | Sabellida | Sabellidae | Sabellidae | Sin información |
| Polychaeta | Sabellida | Spirorbidae | Romanchella sp. | Sin información |
| Polychaeta | Sabellida | Spirorbidae | Spirobidae indet. | Sin información |
| Polychaeta | Sabellida | Serpulidae | Serpulidae | Sin información |
| Polychaeta | Spionida | Spionidae | Boccardia polybranchia | Sin información |
| Polychaeta | Spionida | Spionidae | Boccardia sp. | Sin información |
| Polychaeta | Terebellida | Flabelligeriidae | Flabelligera sp | Sin información |
| Polychaeta | Terebellida | Cirratullidae | Cirratulus cirratus | Sin información |
| Polychaeta | Terebellida | Cirratullidae | Cirriformia sp. | Sin información |
| Polychaeta | Terebellida | Terebellidae | Nicolea chilensis | Sin información |
| Polychaeta | Terebellida | Ampharetidae | Ampharetidae indet. | Sin información |
| Polychaeta | Terebellida | Terebellidae | Terebellidae sp. | Sin información |
| Polyplacophora | Callochitonida | Callochitonidae | Callochiton puniceus | Sin información |
| Polyplacophora | Chitonida | Chitonidae | Chiton bowenii | Sin información |
| Polyplacophora | Chitonida | Chitonidae | Tonicia lebruni | Sin información |
| Polyplacophora | Chitonida | Chitonidae | Tonicia smithi | Sin información |
| Polyplacophora | Chitonida | Chitonidae | Tonicia sp. | Sin información |
| Polyplacophora | Chitonida | Chitonidae | Chiton granosus | Sin información |
| Polyplacophora | Chitonida | Chitonidae | Chiton latus | Sin información |
| Polyplacophora | Chitonida | Ischnochitonidae | Ischnochiton pusio | Sin información |
| Polyplacophora | Chitonida | Ischnochitonidae | Ischnochiton punctulatissimus | Sin información |
| Polyplacophora | Chitonida | Ischnochitonidae | Ischnochiton stramineus | Sin información |
| Polyplacophora | Chitonida | Mopaliidae | Nuttalochiton martiali | Sin información |
| Polyplacophora | Chitonida | Mopaliidae | Plaxiphora aurata | Sin información |
| Polyplacophora | Lepidopleurida | Leptochitonidae | Leptochiton kerguelensis | Sin información |
| Pteridophytos | Filicales | Asplenaceae | Asplenium dareoides | Sin información |
| Pteridophytos | Blechnales | Asplenaceae | Asplenium sp. | Sin información |
| Pteridophytos | Polypodiales | Blechnaceae | Blechnum magellanicum | Sin información |
| Pteridophytos | Polypodiales | Blechnaceae | Blechnum penna-marina | Sin información |
| Pteridophytos | Polypodiales | Dryopteridaceae | Polypodium billardieri | Sin información |
| Pteridophytos | Polypodiales | Polypodiaceae | Polypodium magellanicum feuillei | Sin información |
| Pteridophytos | Polypodiales | Dryopteridaceae | Dicranopteris quadripartita | Sin información |
| Pteridophytos | Gleicheniales | Gleicheniaceae | Gleichenia quadripartita | Sin información |
| Pteridophytos | Hymenophyllales | Hymenophyliaceae | Hymenophyllum falklandicum | Sin información |

| Clases | Órdenes | Familias | Especies | Nombre común |
|---|---|---|---|---|
| Pteridophytos | Hymenophyllales | Hymenophyliaceae | Hymenophyllum ferrugineum | Sin información |
| Pteridophytos | Hymenophyllales | Hymenophyliaceae | Hymenophyllum secundum | Sin información |
| Pteridophytos | Hymenophyllales | Hymenophyliaceae | Hymenophyllum sp. | Sin información |
| Pteridophytos | Hymenophyllales | Hymenophyliaceae | Hymenophyllum tortuaosum | Sin información |
| Pteridophytos | Hymenophyllales | Hymenophyliaceae | Serpyllopsis caespitosa | Sin información |
| Pteridophytos | Hymenophyllales | Hymenophyliaceae | Aemalodera centromaculata | Sin información |
| Pteridophytos | Polypodiales | Polypodiaceae | Antarctonomus complanatus | Sin información |
| Pteridopsida | Polypodiales | Blechnaceae | Blechnum magellanicum | Costilla de vaca |
| Rhynchonellata | Terebratulida | Macandrevidae | Macandrevia sp. | Sin información |
| Rhynchonellata | Terebratulida | Terebratulidae | Terebratula sp. | Sin información |
| Sagittoidea | Aphragmophora | Sagittidae | Sagitta tasmanica | Sin información |
| Sin información | Sin información | Sin información | Chlorophyta sp. | Sin información |
| Ulvophyceae | Ulvales | Ulvaceae | Enteromorpha intestinalis | Sin información |
| Ulvophyceae | Ulvales | Ulvaceae | Enteromorpha prolifera | Sin información |
| Ulvophyceae | Ulvales | Ulvaceae | Enteromorpha bulbosa | Sin información |
| Ulvophyceae | Ulvales | Ulvaceae | Enteromorpha linza | Sin información |
| Ulvophyceae | Ulvales | Ulvaceae | Enteromorpha ramulosa | Sin información |
| Ulvophyceae | Ulvales | Ulvaceae | Ulva Linnaeus | Sin información |
| Ulvophyceae | Ulvales | Ulvaceae | Ulva rigida | Sin información |
| Ulvophyceae | Ulvales | Ulvaceae | Aemalodera centromaculata | Sin información |
| Ulvophyceae | Cladophorales | Cladophoraceae | Antarctonomus complanatus | Sin información |
| Ulvophyceae | Cladophorales | Cladophoraceae | Rhizoclonium Kützing 1843 | Sin información |
| Ulvophyceae | Bryopsidales | Codiaceae | Codium Stackhouse 1797 | Sin información |
| Ulvophyceae | Bryopsidales | Codiaceae | Codium dimorphum | Sin información |
| Ulvophyceae | Bryopsidales | Codiaceae | Codium fragile | Sin información |

Fuente: Elaboración Propia.

### 11.8.10 Listado de Especies Parque Marino Paso Drake e Islas Diego Ramírez

| Clases | Órdenes | Familias | Especies | Nombre común |
|---|---|---|---|---|
| Actinopteri | Beryciformes | Berycidae | Beryx splendens | Alfonsino |
| Actinopteri | Carangiformes | Xiphiidae | Xiphias gladius | Pez Espada, Albacora |
| Actinopteri | Clupeiformes | Clupeidae | Sprattus fuegensis | Sardina fueguina |
| Actinopteri | Gadiformes | Gadidae | Micromesistius australis | Merluza de tres aletas |
| Actinopteri | Gadiformes | Merlucciidae | Merluccius australis | Merluza austral |
| Actinopteri | Gadiformes | Merlucciidae | Macruronus magellanicus | Merluza de cola |
| Actinopteri | Ophidiiformes | Ophidiidae | Genypterus blacodes | Congrio dorado |
| Actinopteri | Perciformes | Agonidae | Agonopsis chiloensis | Acorazadito |
| Actinopteri | Perciformes | Bovichtidae | Cottoperca trigloides | Dormilón |
| Actinopteri | Perciformes | Eleginopsidae | Eleginops maclovinus | Róbalo |
| Actinopteri | Perciformes | Harpagiferidae | Harpagifer bispinis | Pillador espinudo |
| Actinopteri | Perciformes | Labrisomidae | Calliclinus geniguttatus | Vieja |
| Actinopteri | Perciformes | Notothenіidae | Dissostichus eleginoides | Bacalao austral |
| Actinopteri | Perciformes | Notothenіidae | Patagonotothen brevicauda | Pescado de piedra |
| Actinopteri | Perciformes | Notothenіidae | Dissostichus eleginoides | Raya austral |
| Actinopteri | Perciformes | Notothenіidae | Paranotothenia magellanica | Pescado de piedra |
| Actinopteri | Perciformes | Notothenіidae | Patagonotothen cornucola | Pescado de piedra |
| Actinopteri | Perciformes | Notothenіidae | Patagonotothen sima | Pescado de piedra |
| Actinopteri | Perciformes | Notothenіidae | Patagonotothen squamiceps | Pescado de piedra |
| Actinopteri | Perciformes | Notothenіidae | Patagonotothen tessellata | Pescado de piedra |
| Actinopteri | Perciformes | Zoarcidae | Austrolycus depressiceps | Vieja de la cueva |
| Actinopteri | Perciformes | Zoarcidae | Piedrabuenia ringueleti | Sin información |
| Actinopteri | Perciformes | Zoarcidae | Austrolycus depressiceps | Vieja de la cueva |
| Actinopteri | Salmoniformes | Salmonidae | Oncorhynchus kisutch | Salmón coho |
| Actinopteri | Salmoniformes | Salmonidae | Oncorhynchus tshawytscha | Salmón Chinook |
| Actinopteri | Scombriformes | Centrolophidae | Seriolella punctata | Cojinova ploma |
| Actinopteri | Scorpaeniformes | Sebastidae | Sebastes oculatus | Cabrilla |
| Actinopteri | Scorpaeniformes | Agonidae | Agonopsis chiloensis | Acorazadito |
| Anthozoa | Actiniaria | Hormathiidae | Hormathia lacunifera | Sin información |
| Anthozoa | Actiniaria | Hormathiidae | Hormathia armata | Sin información |
| Anthozoa | Actiniaria | Actiniidae | Isosicyonis striata | Sin información |
| Anthozoa | Actiniaria | Actiniidae | Isosicyonis alba | Sin información |
| Anthozoa | Actiniaria | Actinostolidae | Paranthus niveus | Anémona |
| Anthozoa | Actiniaria | Actinostolidae | Paranthus niveus | Anémona |
| Anthozoa | Alcyonacea | Primnoidae | Mirostenella sp. | Sin información |
| Anthozoa | Alcyonacea | Primnoidae | Perrissogorgia sp. | Sin información |
| Anthozoa | Alcyonacea | Primnoidae | New genus sp. | Sin información |
| Anthozoa | Alcyonacea | Primnoidae | Onogorgia nodosa | Sin información |
| Anthozoa | Alcyonacea | Primnoidae | Thouarella parachilensis | Sin información |
| Anthozoa | Alcyonacea | Primnoidae | Thouarella crenelata | Sin información |
| Anthozoa | Alcyonacea | Primnoidae | Thouarella chilensis | Sin información |
| Anthozoa | Alcyonacea | Primnoidae | Thouarella antarctica | Sin información |
| Anthozoa | Alcyonacea | Primnoidae | Thouarella variabilis | Sin información |
| Anthozoa | Alcyonacea | Primnoidae | Thouarella viridis | Sin información |
| Anthozoa | Alcyonacea | Primnoidae | Thouarella andeep | Sin información |
| Anthozoa | Alcyonacea | Primnoidae | Plumarella diadema | Sin información |
| Anthozoa | Alcyonacea | Primnoidae | Plumarella undulata | Sin información |
| Anthozoa | Alcyonacea | Primnoidae | Metafannyella new sp. | Sin información |
| Anthozoa | Alcyonacea | Primnoidae | Armadillogorgia cyathella | Sin información |

| Clases | Órdenes | Familias | Especies | Nombre común |
|---|---|---|---|---|
| Anthozoa | Alcyonacea | Primnoidae | Primnoella sp | Sin información |
| Anthozoa | Alcyonacea | Primnoidae | Dasystenella acanthina | Sin información |
| Anthozoa | Alcyonacea | Primnoidae | Digitogorgia sp | Sin información |
| Anthozoa | Alcyonacea | Primnoidae | Convexella magelhaenica | Sin información |
| Anthozoa | Alcyonacea | Primnoidae | Pyrogorgia lemnos | Sin información |
| Anthozoa | Alcyonacea | Primnoidae | Amphilaphis sp. | Sin información |
| Anthozoa | Alcyonacea | Paragorgiidae | Paragorgia sp | Sin información |
| Anthozoa | Alcyonacea | Primnoidae | Primnoidae sp. | Octocoral |
| Anthozoa | Scleractinia | Caryophylliidae | Tethocyathus endesa | Coral |
| Anthozoa | Scleractinia | Caryophylliidae | Caryophyllia antarctica | Sin información |
| Anthozoa | Scleractinia | Caryophylliidae | Desmophyllum dianthus | Sin información |
| Anthozoa | Scleractinia | Caryophylliidae | Solenosmillia rubble | Sin información |
| Anthozoa | Scleractinia | Flabellidae | Flabellum curvatum | Sin información |
| Anthozoa | Scleractinia | Flabellidae | Flabellum impensum | Sin información |
| Anthozoa | Scleractinia | Caryophylliidae | Tethocyathus endesa | Coral duro |
| Ascidiacea | Aplousobranchia | Polyclinidae | Aplidium sp. | Tunicado colonial |
| Ascidiacea | Aplousobranchia | Didemnidae | Didemnum studeri | Tunicado colonial |
| Ascidiacea | Aplousobranchia | Didemnidae | Didemnum studeri | Tunicado colonial |
| Asteroidea | Forcipulatida | Stichasteridae | Cosmasterias lurida | Estrella violeta |
| Asteroidea | Valvatida | Ganeriidae | Cycethra verrucosa | Estrella pan de pascua |
| Aves | Falconiformes | Falconidae | Phalcoboenus australis | Carancho negro |
| Aves | Passeriformes | Furnariidae | Cinclodes antarcticus | Churrete austral |
| Aves | Pelecaniformes | Phalacrocoracidae | Phalacrocorax atriceps | Cormorán imperial |
| Aves | Procellariiformes | Pelecanoididae | Pelecanoides urinatrix | Yunco de los canales |
| Aves | Procellariiformes | Procellariidae | Ardenna grisea | Fárdela oscura |
| Aves | Procellariiformes | Diomedeidae | Diomedea spp. | Sin información |
| Aves | Procellariiformes | Procellariidae | Procellaria aequinoctialis | Fárdela negra grande, |
| Aves | Procellariiformes | Procellariidae | Macronectes giganteus | Petrel gigante antártico |
| Aves | Procellariiformes | Procellariidae | Macronectes halli | Petrel gigante subantartico |
| Aves | Procellariiformes | Procellariidae | Daption capense | Petrel damero, Petrel moteado |
| Aves | Procellariiformes | Procellariidae | Ardenna grisea | Fárdela negra |
| Aves | Procellariiformes | Diomedeidae | Thalassarche chrysostoma | Albatros de cabeza gris |
| Aves | Procellariiformes | Diomedeidae | Thalassarche melanophris | Albatros de ceja negra |
| Aves | Procellariiformes | Diomedeidae | Diomedea cauta | Albatros de corona blanca |
| Aves | Sphenisciformes | Spheniscidae | Eudyptes chrysocome | Pingüino de penacho amarillo |
| Aves | Sphenisciformes | Spheniscidae | Eudyptes chrysolophus | Pingüino macaroni |
| Aves | Sphenisciformes | Spheniscidae | Spheniscus magellanicus | Pingüino de Magallanes |
| Bangiophyceae | Bangiales | Bangiaceae | Porphyra columbina | Luche |
| Bivalvia | Arcida | Limopsidae | Limopsis knudseni | Sin información |
| Bivalvia | Sin información | Gaimardiidae | Gaimardia trapesina | Sin información |
| Bivalvia | Mytilida | Mytilidae | Perumytilus purpuratus | Chorito Maico |
| Bivalvia | Mytilida | Mytilidae | Mytilus edulis chilensis | Chorito Maico |
| Bivalvia | Nuculida | Nuculidae | Nucula pisum | Raya austral |
| Bivalvia | Sin información | Gaimardiidae | Gaimardia trapesina | Sin información |
| Bivalvia | Nuculida | Nuculidae | Nucula pisum | Sin información |
| Cephalopoda | Octopoda | Octopodidae | Robsonella Fontaniana | Pulpo |
| Crinoidea | Comatulida | Antedonidae | Promachocrinus kerguelensis | Sin información |
| Crinoidea | Comatulida | Antedonidae | Florometra mawsoni | Sin información |
| Crinoidea | Comatulida | Antedonidae | Anthometra adriani | Sin información |
| Crustacea | Sessilia | Balanidae | Balanus laevis | Bellota de mar |
| Demospongiae | Poecilosclerida | Cladorhizidae | Abyssocladia diegoramirezensis | Sin información |
| Demospongiae | Poecilosclerida | Cladorhizidae | Abyssocladia umbellata | Sin información |

| Clases | Órdenes | Familias | Especies | Nombre común |
|---|---|---|---|---|
| Demospongiae | Poecilosclerida | Cladorhizidae | Asbestopluma bitrichela | Sin información |
| Demospongiae | Poecilosclerida | Cladorhizidae | Asbestopluma magnifica | Sin información |
| Demospongiae | Poecilosclerida | Cladorhizidae | Asbestopluma microstrongyla | Sin información |
| Demospongiae | Poecilosclerida | Cladorhizidae | Asbestopluma delicata | Sin información |
| Demospongiae | Poecilosclerida | Cladorhizidae | Chondrocladia schlatteri | Sin información |
| Demospongiae | Poecilosclerida | Cladorhizidae | Chondrocladia latrunculioides | Sin información |
| Demospongiae | Scopalinida | Scopalinidae | Scopalina sp. | Esponja roja |
| Echinoidea | Arbacioida | Arbaciidae | Arbacia dufresnii | Erizo verde |
| Echinoidea | Camarodonta | Temnopleuridae | Pseudechinus magellanicus | Erizo enano |
| Echinoidea | Camarodonta | Parechinidae | Loxechinus albus | Erizo rojo |
| Echinoidea | Camarodonta | Temnopleuridae | Pseudechinus magellanicus | Erizo enano |
| Echinoidea | Cidaroida | Cidaridae | Austrocidaris Canaliculata | Erizo de mar |
| Florideophyceae | Nemaliales | Scinaiaceae | Nothogenia fastigiata | Sin información |
| Florideophyceae | Gigartinales | Gigartinaceae | Sarcothallia crispata | Luga negra, luga lija |
| Florideophyceae | Gigartinales | Gigartinaceae | Mazzaella laminarioides | Luga cuchara |
| Florideophyceae | Gigartinales | Kallymeniaceae | Calophyllis sp. | Sin información |
| Florideophyceae | Gigartinales | Gigartinaceae | Gigartina skottsbergii | Luga roja |
| Gastropoda | Neogastropoda | Volutidae | Harpovoluta sp | Sin información |
| Gastropoda | Lepetellida | Fissurellidae | Fissurella picta | Sin información |
| Gastropoda | Lepetellida | Fissurellidae | Fissurella oriens | Sin información |
| Gastropoda | Littorinimorpha | Cymatiidae | Argobuccinum ranelliforme | Tritón chileno |
| Gastropoda | Neogastropoda | Volutidae | Odontocymbiola magellanica | Caracol |
| Gastropoda | Neogastropoda | Cominellidae | Pareuthria plumbea | Sin información |
| Gastropoda | Neogastropoda | Muricidae | Concholepas concholepas | Loco |
| Gastropoda | Neogastropoda | Volutidae | Adelomelon ancilla | Caracol |
| Gastropoda | Trochida | Tegulidae | Tegula atra | Sin información |
| Gastropoda | Trochida | Calliostomatidae | Margarella violacea | Sin información |
| Gastropoda | Trochida | Tegulidae | Tegula atra | sea snail |
| Gastropoda | Sin información | Lottiidae | Scurria scurra | Lapa |
| Gymnolaemata | Cheilostomatida | Bugulidae | Bugula sp. | Briozoo |
| Gymnolaemata | Cheilostomatida | Microporellidae | Microporella hyadesi | Briozoo |
| Gymnolaemata | Cheilostomatida | Bugulidae | Bugula sp. | Briozoo |
| Gymnolaemata | Cheilostomatida | Beaniidae | Beania magellanica | Briozoo |
| Hydrozoa | Anthoathecata | Stylasteridae | Errina Antarctica | Hidrocoral, Coral de fuego |
| Liliopsida | Poales | Poaceae | Poa flabellata | Coirón |
| Magnoliopsida | Fagales | Nothofagaceae = Fagaceae | Nothofagus sp | Sin información |
| Malacostraca | Decapoda | Campylonotidae | Camplylonatus vagans | Camarón pintado |
| Malacostraca | Decapoda | Lithodidae | Paralomis granulosa | Centollón |
| Malacostraca | Decapoda | Lithodidae | Lithodes santolla | Centolla patagónica |
| Malacostraca | Decapoda | Munididae | Munida gregaria | Langostino de los canales |
| Malacostraca | Decapoda | Paguridae | Pagurus comptus | Cangrejo ermitaño patagónico |
| Malacostraca | Euphausiacea | Euphausiidae | Euphausia vallentini | Krill patagónico |
| Malacostraca | Euphausiacea | Euphausiidae | Euphausia lucens | Sin información |
| Mammalia | Carnivora | Mustelidae | Lontra felina | Chungungo |
| Mammalia | Carnivora | Mustelidae | Lontra provocax | Huillín |
| Mammalia | Carnivora | Otariidae | Otaria flavescens | lobo marino común |
| Mammalia | Carnivora | Otariidae | Arctocephalus australis | Lobo fino austral |
| Mammalia | Carnivora | Otariidae | Arctocephalus gazella | Lobo fino antártico |
| Mammalia | Carnivora | Phocidae | Mirounga leonina | Foca elefante del sur |
| Mammalia | Carnivora | Phocidae | Hydrurga leptonyx | Foca leopardo |
| Mammalia | Cetartiodactyla | Balaenidae | Eubalaena australis | Ballena franca austral |

| Clases | Órdenes | Familias | Especies | Nombre común |
|---|---|---|---|---|
| Mammalia | Cetartiodactyla | Balaenopteridae | Balaenoptera physalus | Rorcual común |
| Mammalia | Cetartiodactyla | Balaenopteridae | Balaenoptera bonaerensis | Ballena Minke austral |
| Mammalia | Cetartiodactyla | Balaenopteridae | Megaptera novaeangliae | Ballena jorobada |
| Mammalia | Cetartiodactyla | Balaenopteridae | Balaenoptera musculus | Ballena azul, Rorcual |
| Mammalia | Cetartiodactyla | Balaenopteridae | Balaenoptera borealis | Rorcual Sei, Ballena sei |
| Mammalia | Cetartiodactyla | Delphinidae | Cephalorhynchus eutropia | Delfín chileno |
| Mammalia | Cetartiodactyla | Delphinidae | Lagenorhynchus australis | Delfín austral |
| Mammalia | Cetartiodactyla | Delphinidae | Lagenorhynchus cruciger | Delfín cruzado |
| Mammalia | Cetartiodactyla | Delphinidae | Lagenorhynchus obscurus | Delfín oscuro |
| Mammalia | Cetartiodactyla | Delphinidae | Cephalorhynchus commersonii | Tonina de magallanes |
| Mammalia | Cetartiodactyla | Delphinidae | Orcinus orca | Orca |
| Mammalia | Cetartiodactyla | Delphinidae | Lissodelphis peronii | Delfín liso |
| Mammalia | Cetartiodactyla | Delphinidae | Cephalorhynchus commersonii | Tonina de magallanes |
| Mammalia | Cetartiodactyla | Delphinidae | Pseudorca crassidens | Falsa orca, Orca negra |
| Mammalia | Cetartiodactyla | Delphinidae | Globicephala melas | Calderón negro |
| Mammalia | Cetartiodactyla | Neobalaenidae | Caperea marginata | Ballena franca pigmea |
| Mammalia | Cetartiodactyla | Phocoenidae | Phocoena spinipinnis | Marsopa espinosa |
| Mammalia | Cetartiodactyla | Phocoenidae | Phocoena dioptrica | Marsopa de anteojos |
| Mammalia | Cetartiodactyla | Ziphiidae | Hyperoodon planifrons | Calderón austral |
| Mammalia | Cetartiodactyla | Ziphiidae | Ziphius cavirostris | Zifio de Couvier |
| Mammalia | Cetartiodactyla | Ziphiidae | Mesoplodon layardii | Zifio de Layard |
| Mammalia | Cetartiodactyla | Ziphiidae | Mesoplodon grayi | Zifio de Gray |
| Mammalia | Cetartiodactyla | Ziphiidae | Mesoplodon hectori | Zifio de Héctor |
| Mammalia | Cetartiodactyla | Ziphiidae | Hyperoodon planifrons | Hiperodonte del sur |
| Mammalia | Cetartiodactyla | Ziphiidae | Berardius arnuxii | Zifio de Arnoux |
| Myxini | Myxiniformes | Myxinidae | Myxine australis | Anguilas babosas |
| Ophiuroidea | Phrynophiurida | Gorgonocephalidae | Gorgonocephalus Chilensis | Basket star |
| Phaeophyceae | Desmarestiales | Desmarestiaceae | Desmarestia spp | Sin información |
| Phaeophyceae | Desmarestiales | Desmarestiaceae | Desmarestia menziesii | Sin información |
| Phaeophyceae | Ectocarpales | Adenocystaceae | Adenocystis utricularis | Sin información |
| Phaeophyceae | Fucales | Durvillaeaceae | Durvillaea antarctica | Huiro cochayuyo, |
| Phaeophyceae | Laminariales | Lessoniaceae | Lessonia flavicans | Huiro negro |
| Phaeophyceae | Laminariales | Lessoniaceae | Lessonia searlesiana | Huiro negro |
| Phaeophyceae | Laminariales | Laminariaceae | Macrocystis pyrifera. | Huiro flotador |
| Phaeophyceae | Laminariales | Lessoniaceae | Lessonia spp. | Sin información |
| Phaeophyceae | Laminariales | Laminariaceae | Macrocystis pyrifera | Huiro |
| Phaeophyceae | Laminariales | Lessoniaceae | Lessonia spp. | Sin información |
| Stenolaemata | Cyclostomatida | Entalophoridae | Entalophora sp. | Briozoo |
| Thecostraca | Balanomorpha | Balanidae | Notobalanus scabrosus | Sin información |
| Thecostraca | Balanomorpha | Balaninae | Balanus laevis | Bellota de mar |
| Ulvophyceae | Ulvales | Kornmanniaceae | Blidingia sp. | Sin información |

Fuente: Elaboración Propia.

## 11.9 Combinaciones de variables, horizontes, escenarios y percentiles

A continuación, se presenta los listados de combinaciones de paramentos, percentiles, horizontes y escenarios modelados en MAXENT.

Tabla 80: Listado de todas las combinaciones realizadas con el modelo MAXENT

| Parámetros a combinar | Percentil | Horizonte | Escenario |
|---|---|---|---|
| TOS + BATIMETRÍA | 1<br>50<br>99 | HISTORICO<br>2021 - 2040<br>2041 - 2060<br>2081 - 2100 | SSPS2-4.5<br>SSPS5-8.5 |
| O2 SUP + BATIMETRÍA | | | |
| O2 SUB + BATIMETRÍA | | | |
| PH SUP + BATIMETRÍA | | | |
| PH SUB + BATIMETRÍA | | | |
| TOS + O2 SUP + BATIMETRÍA | | | |
| TOS + O2 SUB + BATIMETRÍA | | | |
| TOS + PH SUP + BATIMETRÍA | | | |
| TOS + PH SUB + BATIMETRÍA | | | |
| TOS + O2 SUP + PH SUP + BATIMETRÍA | | | |
| TOS + O2 SUB + PH SUB + BATIMETRÍA | | | |
| SLR + BATIMETRÍA | 50<br>99 | HISTORICO<br>2021 - 2040<br>2041 - 2060<br>2081 - 2100 | RCP-4.5<br>RCP-8.5 |
| DIR + BATIMETRÍA | 50 | HISTORICO<br>2041 - 2060<br>2081 - 2100 | RCP-8.5 |
| TOS + O2 SUP + OLEAJE (H, T, DIR) + BATIMETRÍA | | | |
| TOS + O2 SUP + OLEAJE (H, T, DIR) + SLR + BATIMETRÍA | | | |
| TOS + PH SUP + OLEAJE (H, T, DIR) + BATIMETRÍA | | | |
| TOS +PH SUP + OLEAJE (H, T, DIR) + SLR + BATIMETRÍA | | | |

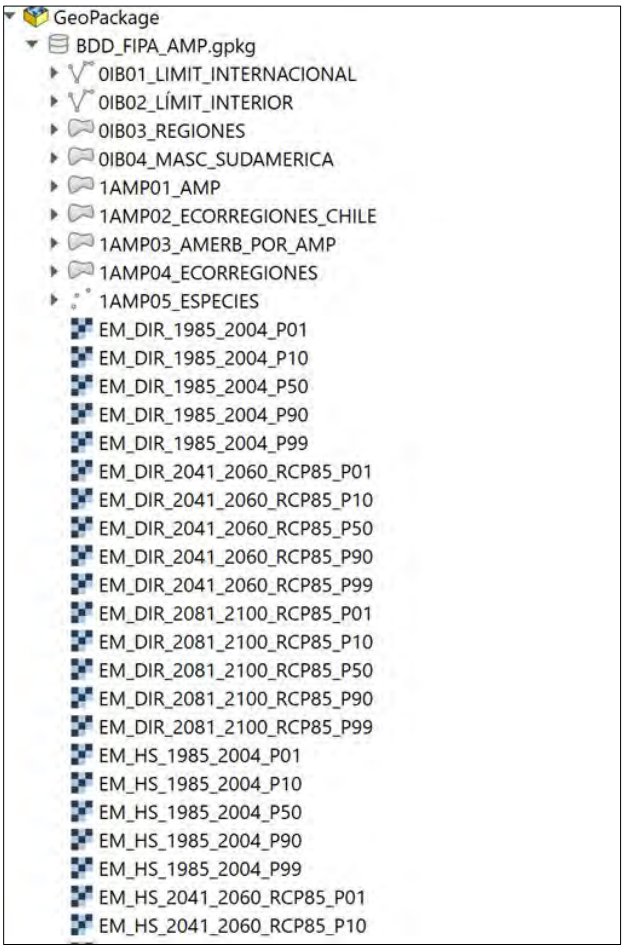
TOS: Temperatura superficial del mar; O2 SUP: Oxígeno superficial; O2 SUB: Oxígeno subsuperficial; PH SUP: pH superficial; PH SUB: pH subsuperficial; H: Altura del oleaje; T: Período del oleaje; DIR: Dirección del oleaje; SLR: Nivel del mar

Fuente: Elaboración Propia.

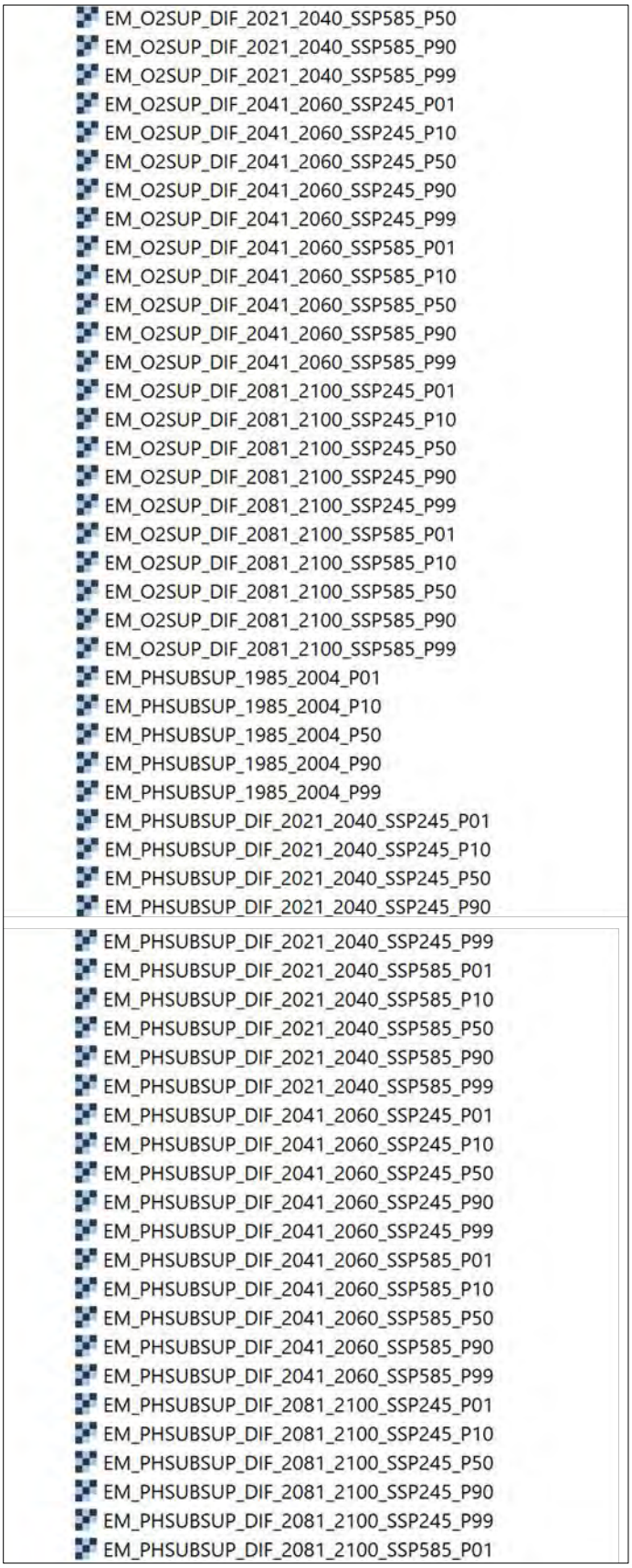
## 11.10 Cartografía y SIG

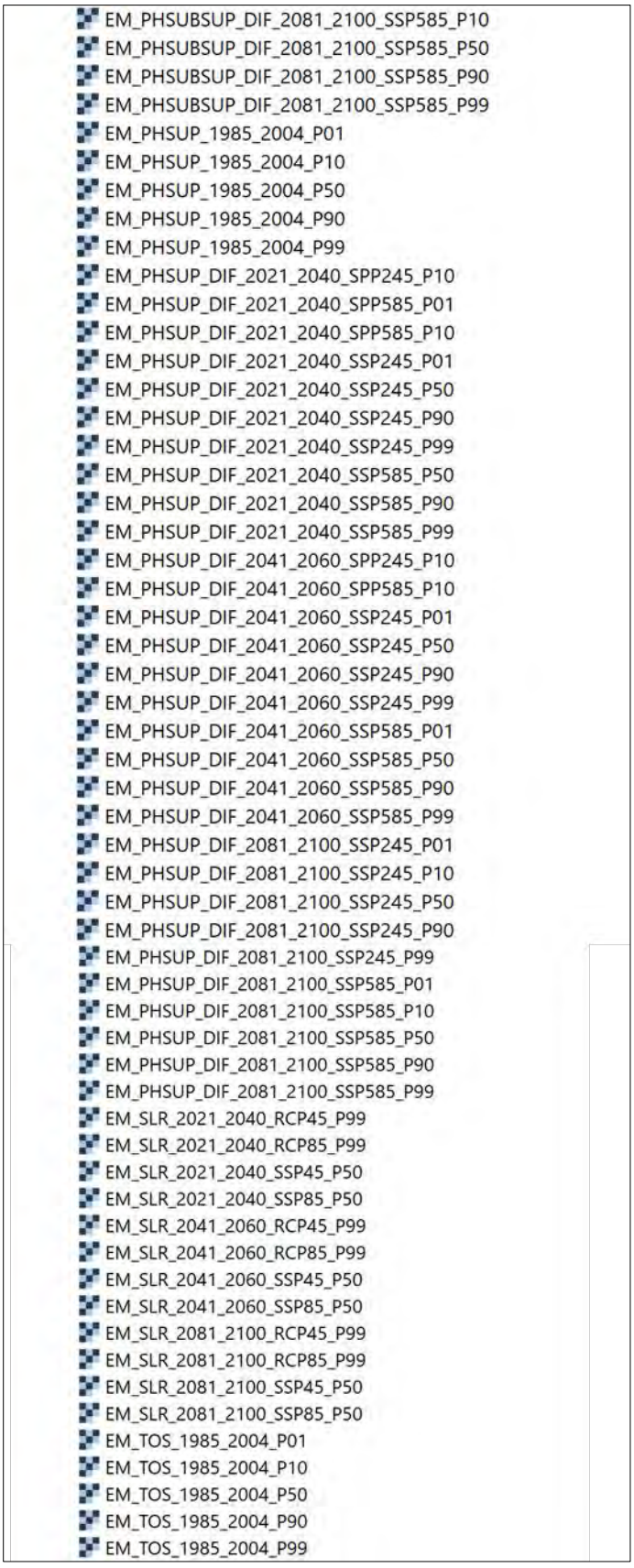
A continuación se presenta los respaldos asociados a la elaboración de la cartografía y SIG asociada al proyecto.

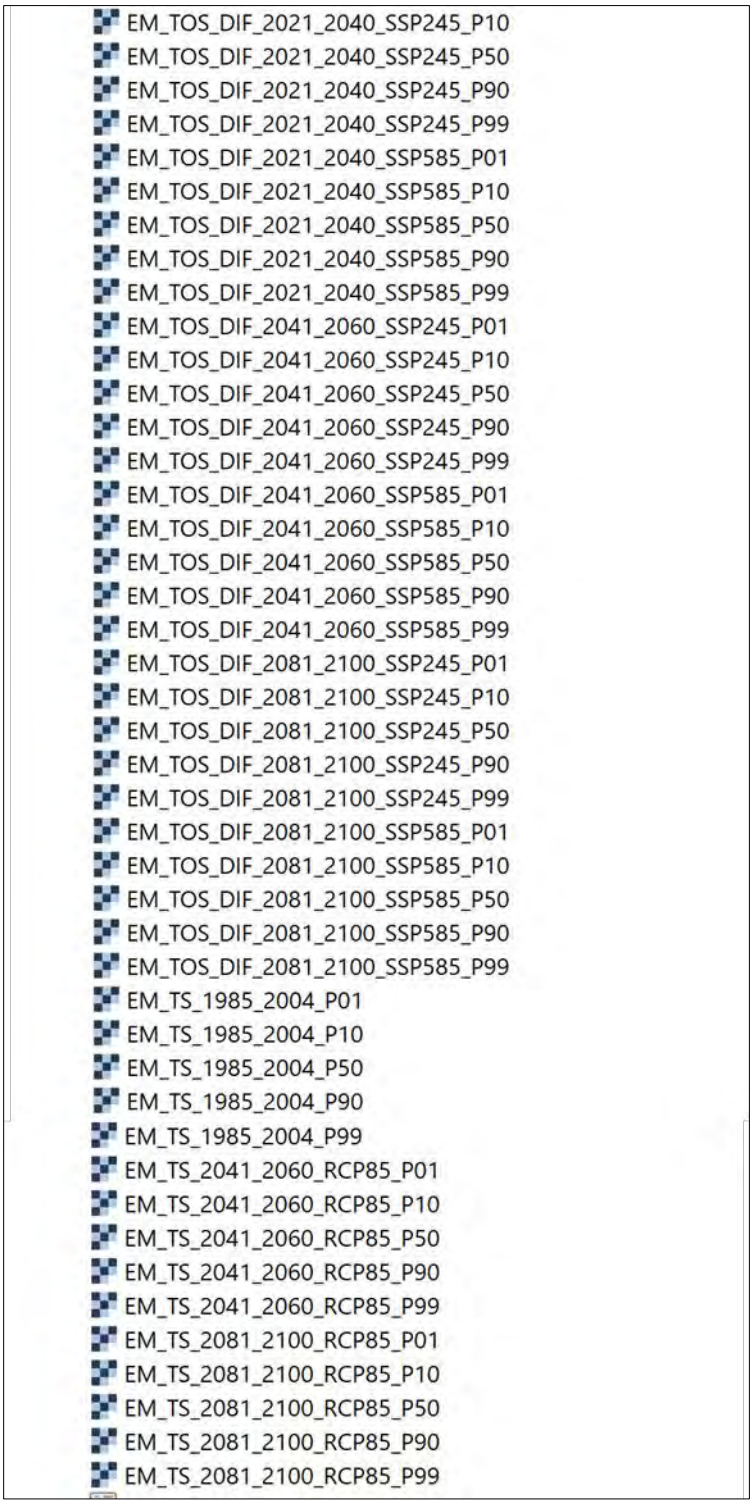
Figura 269: Estructura del Geopackage del proyecto.



EM_HS_2041_2060_RCP85_P50
EM_HS_2041_2060_RCP85_P90
EM_HS_2041_2060_RCP85_P99
EM_HS_2081_2100_RCP85_P01
EM_HS_2081_2100_RCP85_P10
EM_HS_2081_2100_RCP85_P50
EM_HS_2081_2100_RCP85_P90
EM_HS_2081_2100_RCP85_P99
EM_O2SUBSUP_1985_2004_P01
EM_O2SUBSUP_1985_2004_P10
EM_O2SUBSUP_1985_2004_P50
EM_O2SUBSUP_1985_2004_P90
EM_O2SUBSUP_1985_2004_P99
EM_O2SUBSUP_DIF_2021_2040_SSP245_P01
EM_O2SUBSUP_DIF_2021_2040_SSP245_P10
EM_O2SUBSUP_DIF_2021_2040_SSP245_P50
EM_O2SUBSUP_DIF_2021_2040_SSP245_P90
EM_O2SUBSUP_DIF_2021_2040_SSP245_P99
EM_O2SUBSUP_DIF_2021_2040_SSP585_P01
EM_O2SUBSUP_DIF_2021_2040_SSP585_P10
EM_O2SUBSUP_DIF_2021_2040_SSP585_P50
EM_O2SUBSUP_DIF_2021_2040_SSP585_P90
EM_O2SUBSUP_DIF_2021_2040_SSP585_P99
EM_O2SUBSUP_DIF_2041_2060_SSP245_P01
EM_O2SUBSUP_DIF_2041_2060_SSP245_P10
EM_O2SUBSUP_DIF_2041_2060_SSP245_P50
EM_O2SUBSUP_DIF_2041_2060_SSP245_P90
EM_O2SUBSUP_DIF_2041_2060_SSP245_P99
EM_O2SUBSUP_DIF_2041_2060_SSP585_P01
EM_O2SUBSUP_DIF_2041_2060_SSP585_P10
EM_O2SUBSUP_DIF_2041_2060_SSP585_P50
EM_O2SUBSUP_DIF_2041_2060_SSP585_P90
EM_O2SUBSUP_DIF_2041_2060_SSP585_P99
EM_O2SUBSUP_DIF_2081_2100_SSP245_P01
EM_O2SUBSUP_DIF_2081_2100_SSP245_P10
EM_O2SUBSUP_DIF_2081_2100_SSP245_P50
EM_O2SUBSUP_DIF_2081_2100_SSP245_P90
EM_O2SUBSUP_DIF_2081_2100_SSP245_P99
EM_O2SUBSUP_DIF_2081_2100_SSP585_P01
EM_O2SUBSUP_DIF_2081_2100_SSP585_P10
EM_O2SUBSUP_DIF_2081_2100_SSP585_P50
EM_O2SUBSUP_DIF_2081_2100_SSP585_P90
EM_O2SUBSUP_DIF_2081_2100_SSP585_P99
EM_O2SUP_1985_2004_P01
EM_O2SUP_1985_2004_P10
EM_O2SUP_1985_2004_P50
EM_O2SUP_1985_2004_P90
EM_O2SUP_1985_2004_P99
EM_O2SUP_DIF_2021_2040_SSP245_P01
EM_O2SUP_DIF_2021_2040_SSP245_P10
EM_O2SUP_DIF_2021_2040_SSP245_P50
EM_O2SUP_DIF_2021_2040_SSP245_P90
EM_O2SUP_DIF_2021_2040_SSP245_P99
EM_O2SUP_DIF_2021_2040_SSP585_P01
EM_O2SUP_DIF_2021_2040_SSP585_P10


EM_O2SUP_DIF_2021_2040_SSP585_P50
EM_O2SUP_DIF_2021_2040_SSP585_P90
EM_O2SUP_DIF_2021_2040_SSP585_P99
EM_O2SUP_DIF_2041_2060_SSP245_P01
EM_O2SUP_DIF_2041_2060_SSP245_P10
EM_O2SUP_DIF_2041_2060_SSP245_P50
EM_O2SUP_DIF_2041_2060_SSP245_P90
EM_O2SUP_DIF_2041_2060_SSP245_P99
EM_O2SUP_DIF_2041_2060_SSP585_P01
EM_O2SUP_DIF_2041_2060_SSP585_P10
EM_O2SUP_DIF_2041_2060_SSP585_P50
EM_O2SUP_DIF_2041_2060_SSP585_P90
EM_O2SUP_DIF_2041_2060_SSP585_P99
EM_O2SUP_DIF_2081_2100_SSP245_P01
EM_O2SUP_DIF_2081_2100_SSP245_P10
EM_O2SUP_DIF_2081_2100_SSP245_P50
EM_O2SUP_DIF_2081_2100_SSP245_P90
EM_O2SUP_DIF_2081_2100_SSP245_P99
EM_O2SUP_DIF_2081_2100_SSP585_P01
EM_O2SUP_DIF_2081_2100_SSP585_P10
EM_O2SUP_DIF_2081_2100_SSP585_P50
EM_O2SUP_DIF_2081_2100_SSP585_P90
EM_O2SUP_DIF_2081_2100_SSP585_P99
EM_PHSUBSUP_1985_2004_P01
EM_PHSUBSUP_1985_2004_P10
EM_PHSUBSUP_1985_2004_P50
EM_PHSUBSUP_1985_2004_P90
EM_PHSUBSUP_1985_2004_P99
EM_PHSUBSUP_DIF_2021_2040_SSP245_P01
EM_PHSUBSUP_DIF_2021_2040_SSP245_P10
EM_PHSUBSUP_DIF_2021_2040_SSP245_P50
EM_PHSUBSUP_DIF_2021_2040_SSP245_P90
EM_PHSUBSUP_DIF_2021_2040_SSP245_P99
EM_PHSUBSUP_DIF_2021_2040_SSP585_P01
EM_PHSUBSUP_DIF_2021_2040_SSP585_P10
EM_PHSUBSUP_DIF_2021_2040_SSP585_P50
EM_PHSUBSUP_DIF_2021_2040_SSP585_P90
EM_PHSUBSUP_DIF_2021_2040_SSP585_P99
EM_PHSUBSUP_DIF_2041_2060_SSP245_P01
EM_PHSUBSUP_DIF_2041_2060_SSP245_P10
EM_PHSUBSUP_DIF_2041_2060_SSP245_P50
EM_PHSUBSUP_DIF_2041_2060_SSP245_P90
EM_PHSUBSUP_DIF_2041_2060_SSP245_P99
EM_PHSUBSUP_DIF_2041_2060_SSP585_P01
EM_PHSUBSUP_DIF_2041_2060_SSP585_P10
EM_PHSUBSUP_DIF_2041_2060_SSP585_P50
EM_PHSUBSUP_DIF_2041_2060_SSP585_P90
EM_PHSUBSUP_DIF_2041_2060_SSP585_P99
EM_PHSUBSUP_DIF_2081_2100_SSP245_P01
EM_PHSUBSUP_DIF_2081_2100_SSP245_P10
EM_PHSUBSUP_DIF_2081_2100_SSP245_P50
EM_PHSUBSUP_DIF_2081_2100_SSP245_P90
EM_PHSUBSUP_DIF_2081_2100_SSP245_P99
EM_PHSUBSUP_DIF_2081_2100_SSP585_P01


EM_PHSUBSUP_DIF_2081_2100_SSP585_P10
EM_PHSUBSUP_DIF_2081_2100_SSP585_P50
EM_PHSUBSUP_DIF_2081_2100_SSP585_P90
EM_PHSUBSUP_DIF_2081_2100_SSP585_P99
EM_PHSUP_1985_2004_P01
EM_PHSUP_1985_2004_P10
EM_PHSUP_1985_2004_P50
EM_PHSUP_1985_2004_P90
EM_PHSUP_1985_2004_P99
EM_PHSUP_DIF_2021_2040_SPP245_P10
EM_PHSUP_DIF_2021_2040_SPP585_P01
EM_PHSUP_DIF_2021_2040_SPP585_P10
EM_PHSUP_DIF_2021_2040_SSP245_P01
EM_PHSUP_DIF_2021_2040_SSP245_P50
EM_PHSUP_DIF_2021_2040_SSP245_P90
EM_PHSUP_DIF_2021_2040_SSP245_P99
EM_PHSUP_DIF_2021_2040_SSP585_P50
EM_PHSUP_DIF_2021_2040_SSP585_P90
EM_PHSUP_DIF_2021_2040_SSP585_P99
EM_PHSUP_DIF_2041_2060_SPP245_P10
EM_PHSUP_DIF_2041_2060_SPP585_P10
EM_PHSUP_DIF_2041_2060_SSP245_P01
EM_PHSUP_DIF_2041_2060_SSP245_P50
EM_PHSUP_DIF_2041_2060_SSP245_P90
EM_PHSUP_DIF_2041_2060_SSP245_P99
EM_PHSUP_DIF_2041_2060_SSP585_P01
EM_PHSUP_DIF_2041_2060_SSP585_P50
EM_PHSUP_DIF_2041_2060_SSP585_P90
EM_PHSUP_DIF_2041_2060_SSP585_P99
EM_PHSUP_DIF_2081_2100_SSP245_P01
EM_PHSUP_DIF_2081_2100_SSP245_P10
EM_PHSUP_DIF_2081_2100_SSP245_P50
EM_PHSUP_DIF_2081_2100_SSP245_P90
EM_PHSUP_DIF_2081_2100_SSP245_P99
EM_PHSUP_DIF_2081_2100_SSP585_P01
EM_PHSUP_DIF_2081_2100_SSP585_P10
EM_PHSUP_DIF_2081_2100_SSP585_P50
EM_PHSUP_DIF_2081_2100_SSP585_P90
EM_PHSUP_DIF_2081_2100_SSP585_P99
EM_SLR_2021_2040_RCP45_P99
EM_SLR_2021_2040_RCP85_P99
EM_SLR_2021_2040_SSP45_P50
EM_SLR_2021_2040_SSP85_P50
EM_SLR_2041_2060_RCP45_P99
EM_SLR_2041_2060_RCP85_P99
EM_SLR_2041_2060_SSP45_P50
EM_SLR_2041_2060_SSP85_P50
EM_SLR_2081_2100_RCP45_P99
EM_SLR_2081_2100_RCP85_P99
EM_SLR_2081_2100_SSP45_P50
EM_SLR_2081_2100_SSP85_P50
EM_TOS_1985_2004_P01
EM_TOS_1985_2004_P10
EM_TOS_1985_2004_P50
EM_TOS_1985_2004_P90
EM_TOS_1985_2004_P99




Fuente: Elaboración propia

Tabla 81: Combinación de variables oceánicas para el procesamiento con ecorregiones en MAXENT.

| N° | Combinación | Percentil | Horizonte | Escenario | Nomenclatura |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | TOS Y BATIMETRÍA | 1 | HISTORICO | | TOSP01HIS |
| 2 | TOS Y BATIMETRÍA | 1 | 2021 - 2040 | 245 | TOSP01CER2 |
| 3 | TOS Y BATIMETRÍA | 1 | 2041 - 2060 | 245 | TOSP01MED2 |
| 4 | TOS Y BATIMETRÍA | 1 | 2081 - 2100 | 245 | TOSP01LEJ2 |
| 5 | TOS Y BATIMETRÍA | 1 | 2021 - 2040 | 585 | TOSP01CER5 |
| 6 | TOS Y BATIMETRÍA | 1 | 2041 - 2060 | 585 | TOSP01MED5 |
| 7 | TOS Y BATIMETRÍA | 1 | 2081 - 2100 | 585 | TOSP01LEJ5 |
| 8 | TOS Y BATIMETRÍA | 50 | HISTORICO | | TOSP50HIS |
| 9 | TOS Y BATIMETRÍA | 50 | 2021 - 2040 | 245 | TOSP50CER2 |
| 10 | TOS Y BATIMETRÍA | 50 | 2041 - 2060 | 245 | TOSP50MED2 |
| 11 | TOS Y BATIMETRÍA | 50 | 2081 - 2100 | 245 | TOSP50LEJ2 |
| 12 | TOS Y BATIMETRÍA | 50 | 2021 - 2040 | 585 | TOSP50CER5 |
| 13 | TOS Y BATIMETRÍA | 50 | 2041 - 2060 | 585 | TOSP50MED5 |
| 14 | TOS Y BATIMETRÍA | 50 | 2081 - 2100 | 585 | TOSP50LEJ5 |
| 15 | TOS Y BATIMETRÍA | 99 | HISTORICO | | TOSP99HIS |
| 16 | TOS Y BATIMETRÍA | 99 | 2021 - 2040 | 245 | TOSP99CER2 |
| 17 | TOS Y BATIMETRÍA | 99 | 2041 - 2060 | 245 | TOSP99MED2 |
| 18 | TOS Y BATIMETRÍA | 99 | 2081 - 2100 | 245 | TOSP99LEJ2 |
| 19 | TOS Y BATIMETRÍA | 99 | 2021 - 2040 | 585 | TOSP99CER5 |
| 20 | TOS Y BATIMETRÍA | 99 | 2041 - 2060 | 585 | TOSP99MED5 |
| 21 | TOS Y BATIMETRÍA | 99 | 2081 - 2100 | 585 | TOSP99LEJ5 |
| 22 | O2 SUP Y BATIMETRÍA | 1 | HISTORICO | | O2SP01HIS |
| 23 | O2 SUP Y BATIMETRÍA | 1 | 2021 - 2040 | 245 | O2SP01CER2 |
| 24 | O2 SUP Y BATIMETRÍA | 1 | 2041 - 2060 | 245 | O2SP01MED2 |
| 25 | O2 SUP Y BATIMETRÍA | 1 | 2081 - 2100 | 245 | O2SP01LEJ2 |
| 26 | O2 SUP Y BATIMETRÍA | 1 | 2021 - 2040 | 585 | O2SP01CER5 |
| 27 | O2 SUP Y BATIMETRÍA | 1 | 2041 - 2060 | 585 | O2SP01MED5 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 28 | O2 SUP Y BATIMETRÍA | 1 | 2081 - 2100 | 585 | O2SP01LEJ5 |
| 29 | O2 SUP Y BATIMETRÍA | 50 | HISTORICO | | O2SP50HIS |
| 30 | O2 SUP Y BATIMETRÍA | 50 | 2021 - 2040 | 245 | O2SP50CER2 |
| 31 | O2 SUP Y BATIMETRÍA | 50 | 2041 - 2060 | 245 | O2SP50MED2 |
| 32 | O2 SUP Y BATIMETRÍA | 50 | 2081 - 2100 | 245 | O2SP50LEJ2 |
| 33 | O2 SUP Y BATIMETRÍA | 50 | 2021 - 2040 | 585 | O2SP50CER5 |
| 34 | O2 SUP Y BATIMETRÍA | 50 | 2041 - 2060 | 585 | O2SP50MED5 |
| 35 | O2 SUP Y BATIMETRÍA | 50 | 2081 - 2100 | 585 | O2SP50LEJ5 |
| 36 | O2 SUP Y BATIMETRÍA | 99 | HISTORICO | | O2SP99HIS |
| 37 | O2 SUP Y BATIMETRÍA | 99 | 2021 - 2040 | 245 | O2SP99CER2 |
| 38 | O2 SUP Y BATIMETRÍA | 99 | 2041 - 2060 | 245 | O2SP99MED2 |
| 39 | O2 SUP Y BATIMETRÍA | 99 | 2081 - 2100 | 245 | O2SP99LEJ2 |
| 40 | O2 SUP Y BATIMETRÍA | 99 | 2021 - 2040 | 585 | O2SP99CER5 |
| 41 | O2 SUP Y BATIMETRÍA | 99 | 2041 - 2060 | 585 | O2SP99MED5 |
| 42 | O2 SUP Y BATIMETRÍA | 99 | 2081 - 2100 | 585 | O2SP99LEJ5 |
| 43 | O2SUBSUP Y BATIMETRÍA | 1 | HISTORICO | | O2PP01HIS |
| 44 | O2SUBSUP Y BATIMETRÍA | 1 | 2021 - 2040 | 245 | O2PP01CER2 |
| 45 | O2SUBSUP Y BATIMETRÍA | 1 | 2041 - 2060 | 245 | O2PP01MED2 |
| 46 | O2SUBSUP Y BATIMETRÍA | 1 | 2081 - 2100 | 245 | O2PP01LEJ2 |
| 47 | O2SUBSUP Y BATIMETRÍA | 1 | 2021 - 2040 | 585 | O2PP01CER5 |
| 48 | O2SUBSUP Y BATIMETRÍA | 1 | 2041 - 2060 | 585 | O2PP01MED5 |
| 49 | O2SUBSUP Y BATIMETRÍA | 1 | 2081 - 2100 | 585 | O2PP01LEJ5 |
| 50 | O2SUBSUP Y BATIMETRÍA | 50 | HISTORICO | | O2PP50HIS |
| 51 | O2SUBSUP Y BATIMETRÍA | 50 | 2021 - 2040 | 245 | O2PP50CER2 |
| 52 | O2SUBSUP Y BATIMETRÍA | 50 | 2041 - 2060 | 245 | O2PP50MED2 |
| 53 | O2SUBSUP Y BATIMETRÍA | 50 | 2081 - 2100 | 245 | O2PP50LEJ2 |
| 54 | O2SUBSUP Y BATIMETRÍA | 50 | 2021 - 2040 | 585 | O2PP50CER5 |
| 55 | O2SUBSUP Y BATIMETRÍA | 50 | 2041 - 2060 | 585 | O2PP50MED5 |
| 56 | O2SUBSUP Y BATIMETRÍA | 50 | 2081 - 2100 | 585 | O2PP50LEJ5 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 57 | O2SUBSUP Y BATIMETRÍA | 99 | HISTORICO | | O2PP99HIS |
| 58 | O2SUBSUP Y BATIMETRÍA | 99 | 2021 - 2040 | 245 | O2PP99CER2 |
| 59 | O2SUBSUP Y BATIMETRÍA | 99 | 2041 - 2060 | 245 | O2PP99MED2 |
| 60 | O2SUBSUP Y BATIMETRÍA | 99 | 2081 - 2100 | 245 | O2PP99LEJ2 |
| 61 | O2SUBSUP Y BATIMETRÍA | 99 | 2021 - 2040 | 585 | O2PP99CER5 |
| 62 | O2SUBSUP Y BATIMETRÍA | 99 | 2041 - 2060 | 585 | O2PP99MED5 |
| 63 | O2SUBSUP Y BATIMETRÍA | 99 | 2081 - 2100 | 585 | O2PP99LEJ5 |
| 64 | PHSUP Y BATIMETRÍA | 1 | HISTORICO | | PHSP01HIS |
| 65 | PHSUP Y BATIMETRÍA | 1 | 2021 - 2040 | 245 | PHSP01CER2 |
| 66 | PHSUP Y BATIMETRÍA | 1 | 2041 - 2060 | 245 | PHSP01MED2 |
| 67 | PHSUP Y BATIMETRÍA | 1 | 2081 - 2100 | 245 | PHSP01LEJ2 |
| 68 | PHSUP Y BATIMETRÍA | 1 | 2021 - 2040 | 585 | PHSP01CER5 |
| 69 | PHSUP Y BATIMETRÍA | 1 | 2041 - 2060 | 585 | PHSP01MED5 |
| 70 | PHSUP Y BATIMETRÍA | 1 | 2081 - 2100 | 585 | PHSP01LEJ5 |
| 71 | PHSUP Y BATIMETRÍA | 50 | HISTORICO | | PHSP50HIS |
| 72 | PHSUP Y BATIMETRÍA | 50 | 2021 - 2040 | 245 | PHSP50CER2 |
| 73 | PHSUP Y BATIMETRÍA | 50 | 2041 - 2060 | 245 | PHSP50MED2 |
| 74 | PHSUP Y BATIMETRÍA | 50 | 2081 - 2100 | 245 | PHSP50LEJ2 |
| 75 | PHSUP Y BATIMETRÍA | 50 | 2021 - 2040 | 585 | PHSP50CER5 |
| 76 | PHSUP Y BATIMETRÍA | 50 | 2041 - 2060 | 585 | PHSP50MED5 |
| 77 | PHSUP Y BATIMETRÍA | 50 | 2081 - 2100 | 585 | PHSP50LEJ5 |
| 78 | PHSUP Y BATIMETRÍA | 99 | HISTORICO | | PHSP99HIS |
| 79 | PHSUP Y BATIMETRÍA | 99 | 2021 - 2040 | 245 | PHSP99CER2 |
| 80 | PHSUP Y BATIMETRÍA | 99 | 2041 - 2060 | 245 | PHSP99MED2 |
| 81 | PHSUP Y BATIMETRÍA | 99 | 2081 - 2100 | 245 | PHSP99LEJ2 |
| 82 | PHSUP Y BATIMETRÍA | 99 | 2021 - 2040 | 585 | PHSP99CER5 |
| 83 | PHSUP Y BATIMETRÍA | 99 | 2041 - 2060 | 585 | PHSP99MED5 |
| 84 | PHSUP Y BATIMETRÍA | 99 | 2081 - 2100 | 585 | PHSP99LEJ5 |
| 85 | PHSUBSUP Y BATIMETRÍA | 1 | HISTORICO | | PHPP01HIS |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 86 | PHSUBSUP Y BATIMETRÍA | 1 | 2021 - 2040 | 245 | PHPP01CER2 |
| 87 | PHSUBSUP Y BATIMETRÍA | 1 | 2041 - 2060 | 245 | PHPP01MED2 |
| 88 | PHSUBSUP Y BATIMETRÍA | 1 | 2081 - 2100 | 245 | PHPP01LEJ2 |
| 89 | PHSUBSUP Y BATIMETRÍA | 1 | 2021 - 2040 | 585 | PHPP01CER5 |
| 90 | PHSUBSUP Y BATIMETRÍA | 1 | 2041 - 2060 | 585 | PHPP01MED5 |
| 91 | PHSUBSUP Y BATIMETRÍA | 1 | 2081 - 2100 | 585 | PHPP01LEJ5 |
| 92 | PHSUBSUP Y BATIMETRÍA | 50 | HISTORICO | | PHPP50HIS |
| 93 | PHSUBSUP Y BATIMETRÍA | 50 | 2021 - 2040 | 245 | PHPP50CER2 |
| 94 | PHSUBSUP Y BATIMETRÍA | 50 | 2041 - 2060 | 245 | PHPP50MED2 |
| 95 | PHSUBSUP Y BATIMETRÍA | 50 | 2081 - 2100 | 245 | PHPP50LEJ2 |
| 96 | PHSUBSUP Y BATIMETRÍA | 50 | 2021 - 2040 | 585 | PHPP50CER5 |
| 97 | PHSUBSUP Y BATIMETRÍA | 50 | 2041 - 2060 | 585 | PHPP50MED5 |
| 98 | PHSUBSUP Y BATIMETRÍA | 50 | 2081 - 2100 | 585 | PHPP50LEJ5 |
| 99 | PHSUBSUP Y BATIMETRÍA | 99 | HISTORICO | | PHPP99HIS |
| 100 | PHSUBSUP Y BATIMETRÍA | 99 | 2021 - 2040 | 245 | PHPP99CER2 |
| 101 | PHSUBSUP Y BATIMETRÍA | 99 | 2041 - 2060 | 245 | PHPP99MED2 |
| 102 | PHSUBSUP Y BATIMETRÍA | 99 | 2081 - 2100 | 245 | PHPP99LEJ2 |
| 103 | PHSUBSUP Y BATIMETRÍA | 99 | 2021 - 2040 | 585 | PHPP99CER5 |
| 104 | PHSUBSUP Y BATIMETRÍA | 99 | 2041 - 2060 | 585 | PHPP99MED5 |
| 105 | PHSUBSUP Y BATIMETRÍA | 99 | 2081 - 2100 | 585 | PHPP99LEJ5 |
| 106 | DIR Y BATIMETRÍA | 50 | HISTORICO | | DIRP50HIS |
| 107 | DIR Y BATIMETRÍA | 50 | 2041 - 2060 | 85 | DIRP50MED5 |
| 108 | DIR Y BATIMETRÍA | 50 | 2081 - 2100 | 85 | DIRP50LEJ5 |
| 109 | HS Y BATIMETRÍA | 50 | HISTORICO | | HSWP50HIS |
| 110 | HS Y BATIMETRÍA | 50 | 2041 - 2060 | 85 | HSWP50MED5 |
| 111 | HS Y BATIMETRÍA | 50 | 2081 - 2100 | 85 | HSWP50LEJ5 |
| 112 | HS Y BATIMETRÍA | 99 | HISTORICO | | HSWP99HIS |
| 113 | HS Y BATIMETRÍA | 99 | 2041 - 2060 | 85 | HSWP99MED5 |
| 114 | HS Y BATIMETRÍA | 99 | 2081 - 2100 | 85 | HSWP99LEJ5 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 115 | TS Y BATIMETRÍA | 50 | HISTORICO | | TSWP50HIS5 |
| 116 | TS Y BATIMETRÍA | 50 | 2041 - 2060 | 85 | TSWP50MED5 |
| 117 | TS Y BATIMETRÍA | 50 | 2081 - 2100 | 85 | TSWP50LEJ5 |
| 118 | TS Y BATIMETRÍA | 99 | HISTORICO | | TSWP99HIS |
| 119 | TS Y BATIMETRÍA | 99 | 2041 - 2060 | 85 | TSWP99MED5 |
| 120 | TS Y BATIMETRÍA | 99 | 2081 - 2100 | 85 | TSWP99LEJ5 |
| 122 | SLR Y BATIMETRÍA | 50 | 2021 - 2040 | 45 | SLRP50CER2 |
| 123 | SLR Y BATIMETRÍA | 50 | 2041 - 2060 | 45 | SLRP50MED2 |
| 124 | SLR Y BATIMETRÍA | 50 | 2081 - 2100 | 45 | SLRP50LEJ2 |
| 125 | SLR Y BATIMETRÍA | 50 | 2021 - 2040 | 85 | SLRP50CER5 |
| 126 | SLR Y BATIMETRÍA | 50 | 2041 - 2060 | 85 | SLRP50MED5 |
| 127 | SLR Y BATIMETRÍA | 50 | 2081 - 2100 | 85 | SLRP50LEJ5 |
| 128 | SLR Y BATIMETRÍA | 99 | 2021 - 2040 | 45 | SLRP99CER2 |
| 129 | SLR Y BATIMETRÍA | 99 | 2041 - 2060 | 45 | SLRP99MED2 |
| 130 | SLR Y BATIMETRÍA | 99 | 2081 - 2100 | 45 | SLRP99LEJ2 |
| 131 | SLR Y BATIMETRÍA | 99 | 2021 - 2040 | 85 | SLRP99CER5 |
| 132 | SLR Y BATIMETRÍA | 99 | 2041 - 2060 | 85 | SLRP99MED5 |
| 133 | SLR Y BATIMETRÍA | 99 | 2081 - 2100 | 85 | SLRP99LEJ5 |
| 134 | TOS - 02 SUP - BATIMETRIA | 1 | HISTORICO | | O2STOSP01HIS |
| 135 | TOS - 02 SUP - BATIMETRIA | 1 | 2021 - 2040 | 585 | O2STOSP01CER5 |
| 136 | TOS - 02 SUP - BATIMETRIA | 1 | 2041 - 2060 | 585 | O2STOSP01MED5 |
| 137 | TOS - 02 SUP - BATIMETRIA | 1 | 2081 - 2100 | 585 | O2STOSP01LEJ5 |
| 138 | TOS - 02 SUP - BATIMETRIA | 50 | HISTORICO | | O2STOSP50HIS |
| 139 | TOS - 02 SUP - BATIMETRIA | 50 | 2021 - 2040 | 585 | O2STOSP50CER5 |
| 140 | TOS - 02 SUP - BATIMETRIA | 50 | 2041 - 2060 | 585 | O2STOSP50MED5 |
| 141 | TOS - 02 SUP - BATIMETRIA | 50 | 2081 - 2100 | 585 | O2STOSP50LEJ5 |
| 142 | TOS - 02 SUP - BATIMETRIA | 99 | HISTORICO | | O2STOSP99HIS |
| 143 | TOS - 02 SUP - BATIMETRIA | 99 | 2021 - 2040 | 585 | O2STOSP99CER5 |
| 144 | TOS - 02 SUP - BATIMETRIA | 99 | 2041 - 2060 | 585 | O2STOSP99MED5 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 145 | TOS - 02 SUP - BATIMETRIA | 99 | 2081 - 2100 | 585 | O2STOSP99LEJ5 |
| 146 | TOS - 02 SUP - BATIMETRIA | 1 | 2021 - 2040 | 245 | O2STOSP01CER2 |
| 147 | TOS - 02 SUP - BATIMETRIA | 1 | 2041 - 2060 | 245 | O2STOSP01MED2 |
| 148 | TOS - 02 SUP - BATIMETRIA | 1 | 2081 - 2100 | 245 | O2STOSP01LEJ2 |
| 149 | TOS - 02 SUP - BATIMETRIA | 50 | 2021 - 2040 | 245 | O2STOSP50CER2 |
| 150 | TOS - 02 SUP - BATIMETRIA | 50 | 2041 - 2060 | 245 | O2STOSP50MED2 |
| 151 | TOS - 02 SUP - BATIMETRIA | 50 | 2081 - 2100 | 245 | O2STOSP50LEJ2 |
| 152 | TOS - 02 SUP - BATIMETRIA | 99 | 2021 - 2040 | 245 | O2STOSP99CER2 |
| 153 | TOS - 02 SUP - BATIMETRIA | 99 | 2041 - 2060 | 245 | O2STOSP99MED2 |
| 154 | TOS - 02 SUP - BATIMETRIA | 99 | 2081 - 2100 | 245 | O2STOSP99LEJ2 |
| 155 | TOS - 02 SUB SUP - BATIMETRIA | 1 | HISTORICO | | O2PTOSP01HIS |
| 156 | TOS - 02 SUB SUP - BATIMETRIA | 1 | 2021 - 2040 | 585 | O2PTOSP01CER5 |
| 157 | TOS - 02 SUB SUP - BATIMETRIA | 1 | 2041 - 2060 | 585 | O2PTOSP01MED5 |
| 158 | TOS - 02 SUB SUP - BATIMETRIA | 1 | 2081 - 2100 | 585 | O2PTOSP01LEJ5 |
| 159 | TOS - 02 SUB SUP - BATIMETRIA | 50 | HISTORICO | | O2PTOSP50HIS |
| 160 | TOS - 02 SUB SUP - BATIMETRIA | 50 | 2021 - 2040 | 585 | O2PTOSP50CER5 |
| 161 | TOS - 02 SUB SUP - BATIMETRIA | 50 | 2041 - 2060 | 585 | O2PTOSP50MED5 |
| 162 | TOS - 02 SUB SUP - BATIMETRIA | 50 | 2081 - 2100 | 585 | O2PTOSP50LEJ5 |
| 163 | TOS - 02 SUB SUP - BATIMETRIA | 99 | HISTORICO | | O2PTOSP99HIS |
| 164 | TOS - 02 SUB SUP - BATIMETRIA | 99 | 2021 - 2040 | 585 | O2PTOSP99CER5 |
| 165 | TOS - 02 SUB SUP - BATIMETRIA | 99 | 2041 - 2060 | 585 | O2PTOSP99MED5 |
| 166 | TOS - 02 SUB SUP - BATIMETRIA | 99 | 2081 - 2100 | 585 | O2PTOSP99LEJ5 |
| 167 | TOS - 02 SUB SUP - BATIMETRIA | 1 | 2021 - 2040 | 245 | O2PTOSP01CER2 |
| 168 | TOS - 02 SUB SUP - BATIMETRIA | 1 | 2041 - 2060 | 245 | O2PTOSP01MED2 |
| 169 | TOS - 02 SUB SUP - BATIMETRIA | 1 | 2081 - 2100 | 245 | O2PTOSP01LEJ2 |
| 170 | TOS - 02 SUB SUP - BATIMETRIA | 50 | 2021 - 2040 | 245 | O2PTOSP50CER2 |
| 171 | TOS - 02 SUB SUP - BATIMETRIA | 50 | 2041 - 2060 | 245 | O2PTOSP50MED2 |
| 172 | TOS - 02 SUB SUP - BATIMETRIA | 50 | 2081 - 2100 | 245 | O2PTOSP50LEJ2 |
| 173 | TOS - 02 SUB SUP - BATIMETRIA | 99 | 2021 - 2040 | 245 | O2PTOSP99CER2 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 174 | TOS - 02 SUB SUP - BATIMETRIA | 99 | 2041 - 2060 | 245 | O2PTOSP99MED2 |
| 175 | TOS - 02 SUB SUP - BATIMETRIA | 99 | 2081 - 2100 | 245 | O2PTOSP99LEJ2 |
| 176 | TOS - PH SUP - BATIMETRIA | 1 | HISTORICO | | PHSTOSP01HIS |
| 177 | TOS - PH SUP - BATIMETRIA | 1 | 2021 - 2040 | 585 | PHSTOSP01CER5 |
| 178 | TOS - PH SUP - BATIMETRIA | 1 | 2041 - 2060 | 585 | PHSTOSP01MED5 |
| 179 | TOS - PH SUP - BATIMETRIA | 1 | 2081 - 2100 | 585 | PHSTOSP01LEJ5 |
| 180 | TOS - PH SUP - BATIMETRIA | 50 | HISTORICO | | PHSTOSP50HIS |
| 181 | TOS - PH SUP - BATIMETRIA | 50 | 2021 - 2040 | 585 | PHSTOSP50CER5 |
| 182 | TOS - PH SUP - BATIMETRIA | 50 | 2041 - 2060 | 585 | PHSTOSP50MED5 |
| 183 | TOS - PH SUP - BATIMETRIA | 50 | 2081 - 2100 | 585 | PHSTOSP50LEJ5 |
| 184 | TOS - PH SUP - BATIMETRIA | 99 | HISTORICO | | PHSTOSP99HIS |
| 185 | TOS - PH SUP - BATIMETRIA | 99 | 2021 - 2040 | 585 | PHSTOSP99CER5 |
| 186 | TOS - PH SUP - BATIMETRIA | 99 | 2041 - 2060 | 585 | PHSTOSP99MED5 |
| 187 | TOS - PH SUP - BATIMETRIA | 99 | 2081 - 2100 | 585 | PHSTOSP99LEJ5 |
| 188 | TOS - PH SUP - BATIMETRIA | 1 | 2021 - 2040 | 245 | PHSTOSP01CER2 |
| 189 | TOS - PH SUP - BATIMETRIA | 1 | 2041 - 2060 | 245 | PHSTOSP01MED2 |
| 190 | TOS - PH SUP - BATIMETRIA | 1 | 2081 - 2100 | 245 | PHSTOSP01LEJ2 |
| 191 | TOS - PH SUP - BATIMETRIA | 50 | 2021 - 2040 | 245 | PHSTOSP50CER2 |
| 192 | TOS - PH SUP - BATIMETRIA | 50 | 2041 - 2060 | 245 | PHSTOSP50MED2 |
| 193 | TOS - PH SUP - BATIMETRIA | 50 | 2081 - 2100 | 245 | PHSTOSP50LEJ2 |
| 194 | TOS - PH SUP - BATIMETRIA | 99 | 2021 - 2040 | 245 | PHSTOSP99CER2 |
| 195 | TOS - PH SUP - BATIMETRIA | 99 | 2041 - 2060 | 245 | PHSTOSP99MED2 |
| 196 | TOS - PH SUP - BATIMETRIA | 99 | 2081 - 2100 | 245 | PHSTOSP99LEJ2 |
| 197 | TOS - PH SUB SUP - BATIMETRIA | 1 | HISTORICO | | PHPTOSP01HIS |
| 198 | TOS - PH SUB SUP - BATIMETRIA | 1 | 2021 - 2040 | 585 | PHPTOSP01CER5 |
| 199 | TOS - PH SUB SUP - BATIMETRIA | 1 | 2041 - 2060 | 585 | PHPTOSP01MED5 |
| 200 | TOS - PH SUB SUP - BATIMETRIA | 1 | 2081 - 2100 | 585 | PHPTOSP01LEJ5 |
| 201 | TOS - PH SUB SUP - BATIMETRIA | 50 | HISTORICO | | PHPTOSP50HIS |
| 202 | TOS - PH SUB SUP - BATIMETRIA | 50 | 2021 - 2040 | 585 | PHPTOSP50CER5 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 203 | TOS - PH SUB SUP - BATIMETRIA | 50 | 2041 - 2060 | 585 | PHPTOSP50MED5 |
| 204 | TOS - PH SUB SUP - BATIMETRIA | 50 | 2081 - 2100 | 585 | PHPTOSP50LEJ5 |
| 205 | TOS - PH SUB SUP - BATIMETRIA | 99 | HISTORICO | | PHPTOSP99HIS |
| 206 | TOS - PH SUB SUP - BATIMETRIA | 99 | 2021 - 2040 | 585 | PHPTOSP99CER5 |
| 207 | TOS - PH SUB SUP - BATIMETRIA | 99 | 2041 - 2060 | 585 | PHPTOSP99MED5 |
| 208 | TOS - PH SUB SUP - BATIMETRIA | 99 | 2081 - 2100 | 585 | PHPTOSP99LEJ5 |
| 209 | TOS - PH SUB SUP - BATIMETRIA | 1 | 2021 - 2040 | 245 | PHPTOSP01CER2 |
| 210 | TOS - PH SUB SUP - BATIMETRIA | 1 | 2041 - 2060 | 245 | PHPTOSP01MED2 |
| 211 | TOS - PH SUB SUP - BATIMETRIA | 1 | 2081 - 2100 | 245 | PHPTOSP01LEJ2 |
| 212 | TOS - PH SUB SUP - BATIMETRIA | 50 | 2021 - 2040 | 245 | PHPTOSP50CER2 |
| 213 | TOS - PH SUB SUP - BATIMETRIA | 50 | 2041 - 2060 | 245 | PHPTOSP50MED2 |
| 214 | TOS - PH SUB SUP - BATIMETRIA | 50 | 2081 - 2100 | 245 | PHPTOSP50LEJ2 |
| 215 | TOS - PH SUB SUP - BATIMETRIA | 99 | 2021 - 2040 | 245 | PHPTOSP99CER2 |
| 216 | TOS - PH SUB SUP - BATIMETRIA | 99 | 2041 - 2060 | 245 | PHPTOSP99MED2 |
| 217 | TOS - PH SUB SUP - BATIMETRIA | 99 | 2081 - 2100 | 245 | PHPTOSP99LEJ2 |
| 218 | TOS - 02 SUP - PH SUP - BATIMETRIA | 1 | HISTORICO | | O2SPHSTOSP01HIS |
| 219 | TOS - 02 SUP - PH SUP - BATIMETRIA | 1 | 2021 - 2040 | 585 | O2SPHSTOSP01CER5 |
| 220 | TOS - 02 SUP - PH SUP - BATIMETRIA | 1 | 2041 - 2060 | 585 | O2SPHSTOSP01MED5 |
| 221 | TOS - 02 SUP - PH SUP - BATIMETRIA | 1 | 2081 - 2100 | 585 | O2SPHSTOSP01LEJ5 |
| 222 | TOS - 02 SUP - PH SUP - BATIMETRIA | 50 | HISTORICO | | O2SPHSTOSP50HIS |
| 223 | TOS - 02 SUP - PH SUP - BATIMETRIA | 50 | 2021 - 2040 | 585 | O2SPHSTOSP50CER5 |
| 224 | TOS - 02 SUP - PH SUP - BATIMETRIA | 50 | 2041 - 2060 | 585 | O2SPHSTOSP50MED5 |
| 225 | TOS - 02 SUP - PH SUP - BATIMETRIA | 50 | 2081 - 2100 | 585 | O2SPHSTOSP50LEJ5 |
| 226 | TOS - 02 SUP - PH SUP - BATIMETRIA | 99 | HISTORICO | | O2SPHSTOSP99HIS |
| 227 | TOS - 02 SUP - PH SUP - BATIMETRIA | 99 | 2021 - 2040 | 585 | O2SPHSTOSP99CER5 |
| 228 | TOS - 02 SUP - PH SUP - BATIMETRIA | 99 | 2041 - 2060 | 585 | O2SPHSTOSP99MED5 |
| 229 | TOS - 02 SUP - PH SUP - BATIMETRIA | 99 | 2081 - 2100 | 585 | O2SPHSTOSP99LEJ5 |
| 230 | TOS - 02 SUP - PH SUP - BATIMETRIA | 1 | 2021 - 2040 | 245 | O2SPHSTOSP01CER2 |
| 231 | TOS - 02 SUP - PH SUP - BATIMETRIA | 1 | 2041 - 2060 | 245 | O2SPHSTOSP01MED2 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 232 | TOS - 02 SUP - PH SUP - BATIMETRIA | 1 | 2081 - 2100 | 245 | O2SPHSTOSP01LEJ2 |
| 233 | TOS - 02 SUP - PH SUP - BATIMETRIA | 50 | 2021 - 2040 | 245 | O2SPHSTOSP50CER2 |
| 234 | TOS - 02 SUP - PH SUP - BATIMETRIA | 50 | 2041 - 2060 | 245 | O2SPHSTOSP50MED2 |
| 235 | TOS - 02 SUP - PH SUP - BATIMETRIA | 50 | 2081 - 2100 | 245 | O2SPHSTOSP50LEJ2 |
| 236 | TOS - 02 SUP - PH SUP - BATIMETRIA | 99 | 2021 - 2040 | 245 | O2SPHSTOSP99CER2 |
| 237 | TOS - 02 SUP - PH SUP - BATIMETRIA | 99 | 2041 - 2060 | 245 | O2SPHSTOSP99MED2 |
| 238 | TOS - 02 SUP - PH SUP - BATIMETRIA | 99 | 2081 - 2100 | 245 | O2SPHSTOSP99LEJ2 |
| 239 | TOS - O2 SUBSUP PH SUBSUP - BATIMETRIA | 1 | HISTORICO | | O2PPHPTOSP01HIS |
| 240 | TOS - O2 SUBSUP PH SUBSUP - BATIMETRIA | 1 | 2021 - 2040 | 585 | O2PPHPTOSP01CER5 |
| 241 | TOS - O2 SUBSUP PH SUBSUP - BATIMETRIA | 1 | 2041 - 2060 | 585 | O2PPHPTOSP01MED5 |
| 242 | TOS - O2 SUBSUP PH SUBSUP - BATIMETRIA | 1 | 2081 - 2100 | 585 | O2PPHPTOSP01LEJ5 |
| 243 | TOS - O2 SUBSUP PH SUBSUP - BATIMETRIA | 50 | HISTORICO | | O2PPHPTOSP50HIS |
| 244 | TOS - O2 SUBSUP PH SUBSUP - BATIMETRIA | 50 | 2021 - 2040 | 585 | O2PPHPTOSP50CER5 |
| 245 | TOS - O2 SUBSUP PH SUBSUP - BATIMETRIA | 50 | 2041 - 2060 | 585 | O2PPHPTOSP50MED5 |
| 246 | TOS - O2 SUBSUP PH SUBSUP - BATIMETRIA | 50 | 2081 - 2100 | 585 | O2PPHPTOSP50LEJ5 |
| 247 | TOS - O2 SUBSUP PH SUBSUP - BATIMETRIA | 99 | HISTORICO | | O2PPHPTOSP99HIS |
| 248 | TOS - O2 SUBSUP PH SUBSUP - BATIMETRIA | 99 | 2021 - 2040 | 585 | O2PPHPTOSP99CER5 |
| 249 | TOS - O2 SUBSUP PH SUBSUP - BATIMETRIA | 99 | 2041 - 2060 | 585 | O2PPHPTOSP99MED5 |
| 250 | TOS - O2 SUBSUP PH SUBSUP - BATIMETRIA | 99 | 2081 - 2100 | 585 | O2PPHPTOSP99LEJ5 |
| 251 | TOS - O2 SUBSUP PH SUBSUP - BATIMETRIA | 1 | 2021 - 2040 | 245 | O2PPHPTOSP01CER2 |
| 252 | TOS - O2 SUBSUP PH SUBSUP - BATIMETRIA | 1 | 2041 - 2060 | 245 | O2PPHPTOSP01MED2 |
| 253 | TOS - O2 SUBSUP PH SUBSUP - BATIMETRIA | 1 | 2081 - 2100 | 245 | O2PPHPTOSP01LEJ2 |
| 254 | TOS - O2 SUBSUP PH SUBSUP - BATIMETRIA | 50 | 2021 - 2040 | 245 | O2PPHPTOSP50CER2 |
| 255 | TOS - O2 SUBSUP PH SUBSUP - BATIMETRIA | 50 | 2041 - 2060 | 245 | O2PPHPTOSP50MED2 |
| 256 | TOS - O2 SUBSUP PH SUBSUP - BATIMETRIA | 50 | 2081 - 2100 | 245 | O2PPHPTOSP50LEJ2 |
| 257 | TOS - O2 SUBSUP PH SUBSUP - BATIMETRIA | 99 | 2021 - 2040 | 245 | O2PPHPTOSP99CER2 |
| 258 | TOS - O2 SUBSUP PH SUBSUP - BATIMETRIA | 99 | 2041 - 2060 | 245 | O2PPHPTOSP99MED2 |
| 259 | TOS - O2 SUBSUP PH SUBSUP - BATIMETRIA | 99 | 2081 - 2100 | 245 | O2PPHPTOSP99LEJ2 |
| 260 | TOS - 02 SUP - OLAS (HS - TS - DIR) - BATIMETRIA | 50 | 2041 -2060 | 85 | TOSO2SOLAP50MED5 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 261 | TOS - 02 SUP - OLAS (HS - TS - DIR) - BATIMETRIA | 50 | 2081 - 2100 | 85 | TOSO2SOLAP50LEJ5 |
| 262 | TOS - 02 SUP - OLAS (HS - TS - DIR) - SLR - BATIMETRIA | 50 | 2041 -2060 | 85 | TOSO2SOLASLRP50MED5 |
| 263 | TOS - 02 SUP - OLAS (HS - TS - DIR) - SLR - BATIMETRIA | 50 | 2081 - 2100 | 85 | TOSO2SOLASLRP50LEJ5 |
| 264 | TOS - PH SUP - OLAS (HS - TS - DIR) - BATIMETRIA | 50 | 2041 -2060 | 85 | TOSPHSOLAP50MED5 |
| 265 | TOS - PH SUP - OLAS (HS - TS - DIR) - BATIMETRIA | 50 | 2081 - 2100 | 85 | TOSPHSOLAP50LEJ5 |
| 266 | TOS - PH SUP - OLAS (HS - TS - DIR) - SLR BATIMETRIA | 50 | 2041 -2060 | 85 | TOSPHSOLASLRP50MED5 |
| 267 | TOS - PH SUP - OLAS (HS - TS - DIR) - SLR BATIMETRIA | 50 | 2081 - 2100 | 85 | TOSPHSOLASLRP50LEJ5 |
| 268 | TOS - 02 SUB SUP - OLAS (HS - TS - DIR) - BATIMETRIA | 50 | 2041 -2060 | 85 | TOSO2POLAP50MED5 |
| 269 | TOS - 02 SUB SUP - OLAS (HS - TS - DIR) - BATIMETRIA | 50 | 2081 - 2100 | 85 | TOSO2POLAP50LEJ5 |
| 270 | TOS - 02 SUB SUP - OLAS (HS - TS - DIR) - SLR - BATIMETRIA | 50 | 2041 -2060 | 85 | TOSO2POLASLRP50MED5 |
| 271 | TOS - 02 SUB SUP - OLAS (HS - TS - DIR) - SLR - BATIMETRIA | 50 | 2081 - 2100 | 85 | TOSO2POLASLRP50LEJ5 |
| 272 | TOS - PH SUBSUP - OLAS (HS - TS - DIR) - BATIMETRIA | 50 | 2041 -2060 | 85 | TOSPHPOLAP50MED5 |
| 273 | TOS - PH SUBSUP - OLAS (HS - TS - DIR) - BATIMETRIA | 50 | 2081 - 2100 | 85 | TOSPHPOLAP50LEJ5 |
| 274 | TOS - PH SUBSUP - OLAS (HS - TS - DIR) - SLR - BATIMETRIA | 50 | 2041 -2060 | 85 | TOSPHPOLASLRP50MED5 |
| 275 | TOS - PH SUBSUP - OLAS (HS - TS - DIR) - SLR - BATIMETRIA | 50 | 2081 - 2100 | 85 | TOSPHPOLASLRP50LEJ5 |

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 82: Combinación de variables oceánicas para el procesamiento con especies superficiales en MAXENT.

| N° | Combinación | Percentil | Horizonte | Escenario | Nomenclatura |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | TOS Y BATIMETRÍA | 1 | HISTORICO | 245 | TOSP01HIS |
| 2 | TOS Y BATIMETRÍA | 1 | 2021 - 2040 | 245 | TOSP01CER2 |
| 3 | TOS Y BATIMETRÍA | 1 | 2041 - 2060 | 245 | TOSP01MED2 |
| 4 | TOS Y BATIMETRÍA | 1 | 2081 - 2100 | 245 | TOSP01LEJ2 |
| 5 | TOS Y BATIMETRÍA | 1 | 2021 - 2040 | 585 | TOSP01CER5 |
| 6 | TOS Y BATIMETRÍA | 1 | 2041 - 2060 | 585 | TOSP01MED5 |
| 7 | TOS Y BATIMETRÍA | 1 | 2081 - 2100 | 585 | TOSP01LEJ5 |
| 8 | TOS Y BATIMETRÍA | 50 | HISTORICO | 245 | TOSP50HIS |
| 9 | TOS Y BATIMETRÍA | 50 | 2021 - 2040 | 245 | TOSP50CER2 |
| 10 | TOS Y BATIMETRÍA | 50 | 2041 - 2060 | 245 | TOSP50MED2 |
| 11 | TOS Y BATIMETRÍA | 50 | 2081 - 2100 | 245 | TOSP50LEJ2 |
| 12 | TOS Y BATIMETRÍA | 50 | 2021 - 2040 | 585 | TOSP50CER5 |
| 13 | TOS Y BATIMETRÍA | 50 | 2041 - 2060 | 585 | TOSP50MED5 |
| 14 | TOS Y BATIMETRÍA | 50 | 2081 - 2100 | 585 | TOSP50LEJ5 |
| 15 | TOS Y BATIMETRÍA | 99 | HISTORICO | 245 | TOSP99HIS |
| 16 | TOS Y BATIMETRÍA | 99 | 2021 - 2040 | 245 | TOSP99CER2 |
| 17 | TOS Y BATIMETRÍA | 99 | 2041 - 2060 | 245 | TOSP99MED2 |
| 18 | TOS Y BATIMETRÍA | 99 | 2081 - 2100 | 245 | TOSP99LEJ2 |
| 19 | TOS Y BATIMETRÍA | 99 | 2021 - 2040 | 585 | TOSP99CER5 |
| 20 | TOS Y BATIMETRÍA | 99 | 2041 - 2060 | 585 | TOSP99MED5 |
| 21 | TOS Y BATIMETRÍA | 99 | 2081 - 2100 | 585 | TOSP99LEJ5 |
| 22 | OLAS(HS-TS-DIR) SLR Y BATIMETRÍA | 50 | HISTORICO | 85 | OLASLRP50HIS |
| 23 | OLAS(HS-TS-DIR) SLR Y BATIMETRÍA | 50 | 2041 - 2060 | 85 | OLASLRP50MED5 |
| 24 | OLAS(HS-TS-DIR) SLR Y BATIMETRÍA | 50 | 2081 - 2100 | 85 | OLASLRP50LEJ5 |
| 25 | O2S PHS Y BATIMETRÍA | 1 | HISTORICO | 245 | O2SPHSP01HIS |
| 26 | O2S PHS Y BATIMETRÍA | 1 | 2021 - 2040 | 245 | O2SPHSP01CER2 |
| 27 | O2S PHS Y BATIMETRÍA | 1 | 2041 - 2060 | 245 | O2SPHSP01MED2 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 28 | O2S PHS Y BATIMETRÍA | 1 | 2081 - 2100 | 245 | O2SPHSP01LEJ2 |
| 29 | O2S PHS Y BATIMETRÍA | 1 | 2021 - 2040 | 585 | O2SPHSP01CER5 |
| 30 | O2S PHS Y BATIMETRÍA | 1 | 2041 - 2060 | 585 | O2SPHSP01MED5 |
| 31 | O2S PHS Y BATIMETRÍA | 1 | 2081 - 2100 | 585 | O2SPHSP01LEJ5 |
| 32 | O2S PHS Y BATIMETRÍA | 50 | HISTORICO | 245 | O2SPHSP50HIS |
| 33 | O2S PHS Y BATIMETRÍA | 50 | 2021 - 2040 | 245 | O2SPHSP50CER2 |
| 34 | O2S PHS Y BATIMETRÍA | 50 | 2041 - 2060 | 245 | O2SPHSP50MED2 |
| 35 | O2S PHS Y BATIMETRÍA | 50 | 2081 - 2100 | 245 | O2SPHSP50LEJ2 |
| 36 | O2S PHS Y BATIMETRÍA | 50 | 2021 - 2040 | 585 | O2SPHSP50CER5 |
| 37 | O2S PHS Y BATIMETRÍA | 50 | 2041 - 2060 | 585 | O2SPHSP50MED5 |
| 38 | O2S PHS Y BATIMETRÍA | 50 | 2081 - 2100 | 585 | O2SPHSP50LEJ5 |
| 39 | O2S PHS Y BATIMETRÍA | 99 | HISTORICO | 245 | O2SPHSP99HIS |
| 40 | O2S PHS Y BATIMETRÍA | 99 | 2021 - 2040 | 245 | O2SPHSP99CER2 |
| 41 | O2S PHS Y BATIMETRÍA | 99 | 2041 - 2060 | 245 | O2SPHSP99MED2 |
| 42 | O2S PHS Y BATIMETRÍA | 99 | 2081 - 2100 | 245 | O2SPHSP99LEJ2 |
| 43 | O2S PHS Y BATIMETRÍA | 99 | 2021 - 2040 | 585 | O2SPHSP99CER5 |
| 44 | O2S PHS Y BATIMETRÍA | 99 | 2041 - 2060 | 585 | O2SPHSP99MED5 |
| 45 | O2S PHS Y BATIMETRÍA | 99 | 2081 - 2100 | 585 | O2SPHSP99LEJ5 |

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 83: Combinación de variables oceánicas para el procesamiento con especies subsuperficiales en MAXENT.

| N° | Combinación | Percentil | Horizonte | Escenario | Nomenclatura |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | TOS Y BATIMETRÍA | 1 | HISTORICO | 245 | TOSP01HIS |
| 2 | TOS Y BATIMETRÍA | 1 | 2021 - 2040 | 245 | TOSP01CER2 |
| 3 | TOS Y BATIMETRÍA | 1 | 2041 - 2060 | 245 | TOSP01MED2 |
| 4 | TOS Y BATIMETRÍA | 1 | 2081 - 2100 | 245 | TOSP01LEJ2 |
| 5 | TOS Y BATIMETRÍA | 1 | 2021 - 2040 | 585 | TOSP01CER5 |
| 6 | TOS Y BATIMETRÍA | 1 | 2041 - 2060 | 585 | TOSP01MED5 |
| 7 | TOS Y BATIMETRÍA | 1 | 2081 - 2100 | 585 | TOSP01LEJ5 |
| 8 | TOS Y BATIMETRÍA | 50 | HISTORICO | 245 | TOSP50HIS |
| 9 | TOS Y BATIMETRÍA | 50 | 2021 - 2040 | 245 | TOSP50CER2 |
| 10 | TOS Y BATIMETRÍA | 50 | 2041 - 2060 | 245 | TOSP50MED2 |
| 11 | TOS Y BATIMETRÍA | 50 | 2081 - 2100 | 245 | TOSP50LEJ2 |
| 12 | TOS Y BATIMETRÍA | 50 | 2021 - 2040 | 585 | TOSP50CER5 |
| 13 | TOS Y BATIMETRÍA | 50 | 2041 - 2060 | 585 | TOSP50MED5 |
| 14 | TOS Y BATIMETRÍA | 50 | 2081 - 2100 | 585 | TOSP50LEJ5 |
| 15 | TOS Y BATIMETRÍA | 99 | HISTORICO | 245 | TOSP99HIS |
| 16 | TOS Y BATIMETRÍA | 99 | 2021 - 2040 | 245 | TOSP99CER2 |
| 17 | TOS Y BATIMETRÍA | 99 | 2041 - 2060 | 245 | TOSP99MED2 |
| 18 | TOS Y BATIMETRÍA | 99 | 2081 - 2100 | 245 | TOSP99LEJ2 |
| 19 | TOS Y BATIMETRÍA | 99 | 2021 - 2040 | 585 | TOSP99CER5 |
| 20 | TOS Y BATIMETRÍA | 99 | 2041 - 2060 | 585 | TOSP99MED5 |
| 21 | TOS Y BATIMETRÍA | 99 | 2081 - 2100 | 585 | TOSP99LEJ5 |
| 22 | OLAS(HS-TS-DIR) SLR Y BATIMETRÍA | 50 | HISTORICO | 85 | OLASLRP50HIS |
| 23 | OLAS(HS-TS-DIR) SLR Y BATIMETRÍA | 50 | 2041 - 2060 | 85 | OLASLRP50MED5 |
| 24 | OLAS(HS-TS-DIR) SLR Y BATIMETRÍA | 50 | 2081 - 2100 | 85 | OLASLRP50LEJ5 |
| 25 | O2P PHP Y BATIMETRÍA | 1 | HISTORICO | 245 | O2PPHPP01HIS |
| 26 | O2P PHP Y BATIMETRÍA | 1 | 2021 - 2040 | 245 | O2PPHPP01CER2 |
| 27 | O2P PHP Y BATIMETRÍA | 1 | 2041 - 2060 | 245 | O2PPHPP01MED2 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 28 | O2P PHP Y BATIMETRÍA | 1 | 2081 - 2100 | 245 | O2PPHPP01LEJ2 |
| 29 | O2P PHP Y BATIMETRÍA | 1 | 2021 - 2040 | 585 | O2PPHPP01CER5 |
| 30 | O2P PHP Y BATIMETRÍA | 1 | 2041 - 2060 | 585 | O2PPHPP01MED5 |
| 31 | O2P PHP Y BATIMETRÍA | 1 | 2081 - 2100 | 585 | O2PPHPP01LEJ5 |
| 32 | O2P PHP Y BATIMETRÍA | 50 | HISTORICO | 245 | O2PPHPP50HIS |
| 33 | O2P PHP Y BATIMETRÍA | 50 | 2021 - 2040 | 245 | O2PPHPP50CER2 |
| 34 | O2P PHP Y BATIMETRÍA | 50 | 2041 - 2060 | 245 | O2PPHPP50MED2 |
| 35 | O2P PHP Y BATIMETRÍA | 50 | 2081 - 2100 | 245 | O2PPHPP50LEJ2 |
| 36 | O2P PHP Y BATIMETRÍA | 50 | 2021 - 2040 | 585 | O2PPHPP50CER5 |
| 37 | O2P PHP Y BATIMETRÍA | 50 | 2041 - 2060 | 585 | O2PPHPP50MED5 |
| 38 | O2P PHP Y BATIMETRÍA | 50 | 2081 - 2100 | 585 | O2PPHPP50LEJ5 |
| 39 | O2P PHP Y BATIMETRÍA | 99 | HISTORICO | 245 | O2PPHPP99HIS |
| 40 | O2P PHP Y BATIMETRÍA | 99 | 2021 - 2040 | 245 | O2PPHPP99CER2 |
| 41 | O2P PHP Y BATIMETRÍA | 99 | 2041 - 2060 | 245 | O2PPHPP99MED2 |
| 42 | O2P PHP Y BATIMETRÍA | 99 | 2081 - 2100 | 245 | O2PPHPP99LEJ2 |
| 43 | O2P PHP Y BATIMETRÍA | 99 | 2021 - 2040 | 585 | O2PPHPP99CER5 |
| 44 | O2P PHP Y BATIMETRÍA | 99 | 2041 - 2060 | 585 | O2PPHPP99MED5 |
| 45 | O2P PHP Y BATIMETRÍA | 99 | 2081 - 2100 | 585 | O2PPHPP99LEJ5 |

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 84: Metadatos para el archivo *TIFF EM_TOS_DIF_2021_2040_SSP245_P01*.

| | |
|---|---|
| Información de identificación | |
| Título | Estudio del desempeño y co-beneficios de las áreas marinas protegidas a la mitigación y adaptación al cambio climático. |
| Código | FIPA N° 2021-22 |
| Fecha | 23/09/2021 |
| Tipo de Fecha | Fecha cuando inicio el estudio |
| Fecha | 09/09/2022 |
| Tipo de Fecha | Fecha cuando fue entregado al mandante para su revisión |
| Fecha | - |
| Tipo de Fecha | Fecha que se indica cuando el recurso fue examinado y mejorado/modificado |
| Forma de representación | Ráster |
| Resumen | Ensamble de 37 Modelos Climáticos Globales del CMIP6 para la variable de Temperatura Superficial del Mar referidos para las costas de Chile. Esta capa corresponde a los cambios en la Temperatura Superficial del mar en el horizonte cercano (2021-2040) para el escenario SSP2-4.5 percentil 1% |
| Propósito | Capa creada por el consultor para elaborar proyecciones de Cambio Climático en las costas de Chile a partir de variables oceánicas. |
| Estado | Completo |
| Palabras claves | CAMBIO CLIMÁTICO; CMPI6; CHILE; OCÉANO; TEMPERATURA SUPERFICIAL DEL MAR; MODELOS CLIMÁTICOS GLOBALES. |
| Clasificación | Océanos y costas |
| Extensión | Coordenadas Geográficas en grados decimales.<br>Oeste: 114,5911706<br>Este: -65,20410929<br>Norte: -8,19045664<br>Sur: -67,19639551 |
| Punto de contacto | |
| Nombre | Dinámica Costera |
| Nombre de la organización | Dinámica Costera E.I.R.L |
| Cargo | Analistas de datos históricos, proyecciones, modelación costera y oleaje. |
| Rol | Autor de los datos |
| Teléfono | 569 79468553 |
| País | Chile |
| Área Administrativa | Valparaíso |
| Ciudad | Valparaíso |
| Dirección | Uruguay 556 Of. 304 |
| Dirección de correo electrónico | dinamicacosteraeirl@gmail.com |
| Sitio web | - |
| Información de mantenimiento | |
| Frecuencia de mantenimiento y actualización | Cuando sea necesario |
| Información de restricción | |
| Limitaciones de uso | No hay restricciones de uso |
| Limitaciones de acceso | No hay restricciones de acceso |
| Otras limitaciones | No hay oras restricciones |
| Información del sistema de referencia | |
| Código | 4326: GCS_WGS_1984 |
| Información de distribución | |
| Nombre del archivo | EM_TOS_DIF_2021_2040_SSP245_P01 |
| Nombre del formato | Archivo GEOTIFF |
| Versión del formato | QGIS 3.22 |
| Información de calidad del dato | |
| Linaje | Conversión desde archivos .NC a GEOTIFF. Definición de la extensión de la capa: *Oeste: -115°* \| *Este: -65°* \| *Norte: -8°* \| *Sur: -67°*. Definición de sistema de |

| | |
|---|---|
| | referencia: 4326: GCS_WGS_1984. Definición del tamaño de celda: 0,25x0,25. Definición del tipo de píxel: 32 bit float. |
| Información de imagen | |
| Tipo de imagen | Ráster (GEOTIFF) |
| Descripción del atributo | Temperatura Superficial del mar en grados Celsius. |
| Tipo de información | Variable oceánica: Temperatura Superficial del Mar |
| Nombre del proyecto | Estudio del desempeño y co-beneficios de las áreas marinas protegidas a la mitigación y adaptación al cambio climático. |
| Resolución espectral | 1 |
| Resolución radiométrica | 32 bit float |
| Resolución espacial | 0,25x0,25 |
| Identificador de los metadatos | |
| Lenguaje | Español |
| Nivel Jerárquico | Capa individual. |
| Codificación de caracteres | No aplica |
| Fecha | 01-09-2022 |
| Norma de los metadatos | Norma ISO 19115:2003/19139 |
| Autor de los metadatos | |
| Nombre | Francisco Cabrera Cona |
| Nombre de la organización | Dinámica Costera E.I.R.L |
| Cargo | Profesional Unidad de Geografía |
| Rol | Autor |
| Teléfono | 569 79468553 |
| País | Chile |
| Área administrativa | Valparaíso |
| Ciudad | Valparaíso |
| Dirección | Uruguay 556 Of. 304 |
| Dirección de correo electrónico | dinamicacosteraeirl@gmail.com |

Fuente: Elaboración propia